

**KAJIAN PEMILIHAN MODA ANTARA MODA TRANSPORTASI ONLINE  
DENGAN TRANSPORTASI MONOREL RUTE BUNDARAN ITS – PAKUWON DI  
KOTA SURABAYA**

**PROPOSAL SKRIPSI**

**TEKNIK SIPIL**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**Disusun Oleh :**

**ADRIAN ADIKUSUMA**

**135060107111042-61**

**MICHAEL ARISATAMA**

**135060107111058-61**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**MALANG**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN PEMILIHAN MODA ANTARA MODA TRANSPORTASI ONLINE  
DENGAN TRANSPORTASI MONOREL RUTE BUNDARAN ITS – PAKUWON DI  
KOTA SURABAYA**

**SKRIPSI**

**TEKNIK SIPIL KONSENTRASI TRANSPORTASI**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Teknik



**ADRIAN ADIKUSUMA 135060107111042-61**

**MICHAEL ARISATAMA 135060107111058-61**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng. Ph.D.**

NIP. 19680210 199203 1 001

**Rahayu K., ST., MT., M.Sc.**

NIK.20130488 0705 2 001

Mengetahui Ketua Program Studi

**Dr. Eng. Indradi W, ST, M..Eng (Prac)**

NIP. 19810220 200604 1 002

## JUDUL SKRIPSI

Kajian Pemilihan Moda Antara Moda Transportasi Online Dengan Transportasi Monorel  
Rute Bundaran ITS – Pakuwon Di Kota Surabaya

Nama Mahasiswa : Michael Arisatama

NIM : 135060107111058

Program Studi : Teknik Sipil

Minat : Transportasi

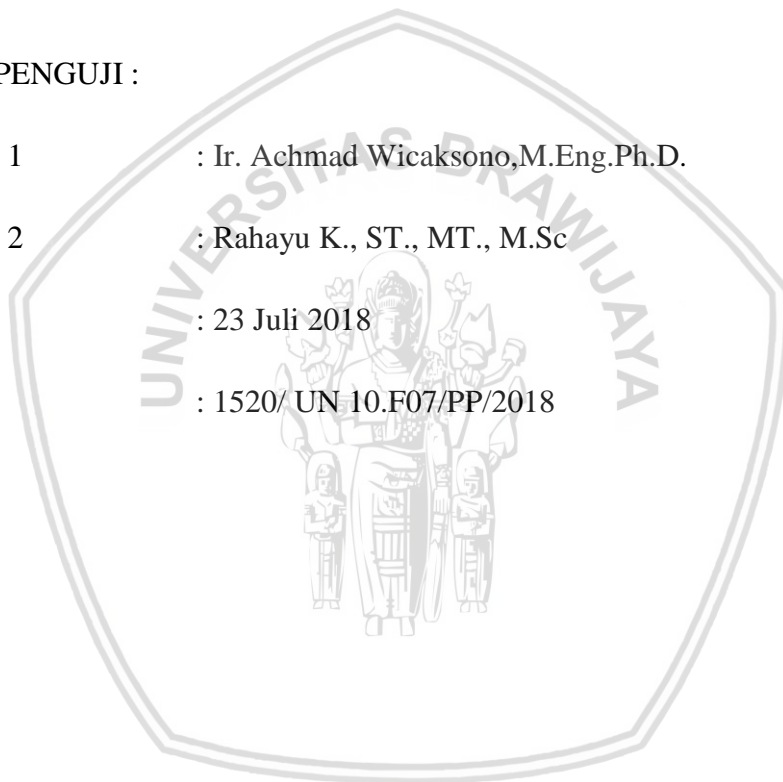
## TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji 1 : Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng. Ph.D.

Dosen Penguji 2 : Rahayu K., ST., MT., M.Sc

Tanggal Ujian : 23 Juli 2018

SK Penguji : 1520/ UN 10.F07/PP/2018



**HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI****JUDUL SKRIPSI**

Kajian Kinerja Operasional Angkutan Umum Pada Trayek Malang - Lumajang

Nama Mahasiswa : Adrian Adikusuma

NIM : 135060107111042

Program Studi : Teknik Sipil

Minat : Transportasi

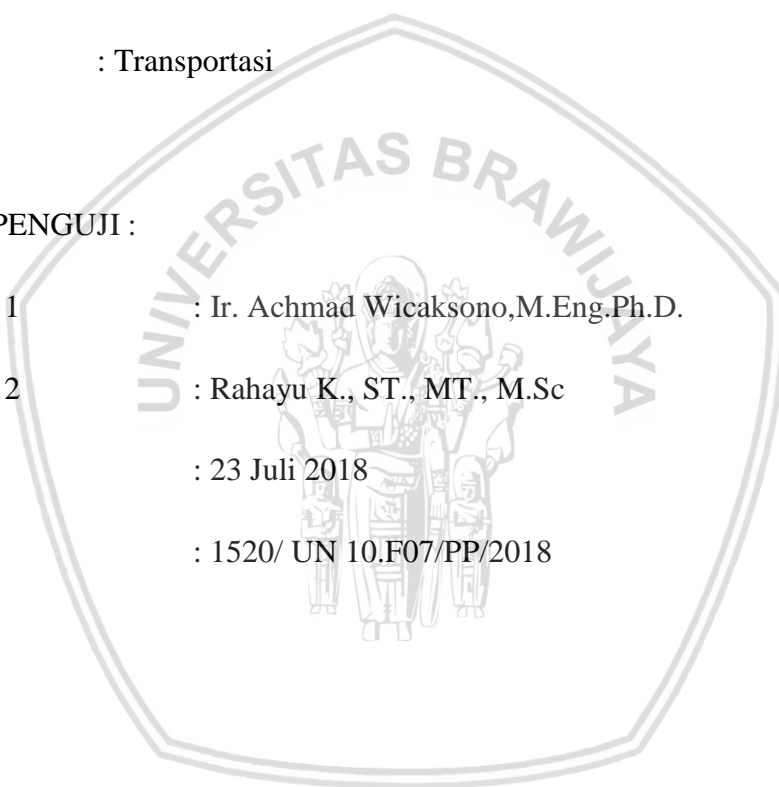
**TIM DOSEN PENGUJI :**

Dosen Penguji 1 : Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng, Ph.D.

Dosen Penguji 2 : Rahayu K., ST., MT., M.Sc

Tanggal Ujian : 23 Juli 2018

SK Penguji : 1520/ UN 10.F07/PP/2018



## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku ( UU No 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Januari 2016

Mahasiswa,

Adrian Adikusuma

NIM. 135060107111042



## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku ( UU No 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Juni 2018

Mahasiswa,

Michael Arisatama

NIM. 135060107111058



## RIWAYAT HIDUP

Adrian Adikusuma, lahir di Malang 24 April 1995. Anak dari pasangan Bapak Sutrisno Hariadi dan Ibu Mudrijah Indahjati. Tahun 2001 – 2007 menempuh pendidikan di SDN Lowokwaru 2 Malang. Tahun 2007 – 2010 menempuh pendidikan di SMPN 6 Malang. Tahun 2010 – 2013 menempuh pendidikan di SMAN 3 Malang. Tahun 2013 – 2018 melanjutkan pendidikan di Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.

Malang, Juli 2018

Penulis



## RIWAYAT HIDUP

Michael Arisatama Sitepu, lahir di Jakarta 27 Desember 1994. Anak dari pasangan Bapak Cornelis Sitepu dan Ibu Sada Ukur . Tahun 2001 – 2007 menempuh pendidikan di SD Strada VanLhit II. Tahun 2007 – 2010 menempuh pendidikan di SMP Putra 1 Jakarta. Tahun 2010 – 2013 menempuh pendidikan di SMAN 91 Jakarta. Tahun 2013 – 2018 melanjutkan pendidikan di Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.

Malang, Juli 2018

Penulis





## KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Tuhan YME, yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Tugas akhir ini difokuskan pada penelitian tentang pemodelan pemilihan moda untuk mengetahui probabilitas perpindahan pengguna moda transportasi online ke moda monorel. Objek penelitian adalah masyarakat kota Surabaya pengguna transportasi online.

Penelitian ini berhasil diselesaikan tentunya tidak terlepas dari bimbingan, motivasi, saran, dan kritik yang membangun dari banyak pihak. Oleh karena itu kami menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Orang tua dan keluarga saya yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi yang tiada henti baik moril dan materi.
2. Bapak Ir. A. Wicaksono, M.Eng, Ph.D , selaku dosen pembimbing I dan Ibu Rahayu Kusumaningrum ST, MT, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan arahan kepada kami dengan baik dan sabar.
3. Lasmini Ambarwati ST.,M.Eng. Selaku ketua majelis yang telah memberikan masukan dan saran untuk tugas akhir saya.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang telah mendidik dan membimbing kami selama di bangku perkuliahan.
5. Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, ST, MT selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.
6. Dr. Eng. Eva Arifi, ST, MT selaku sekretaris jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya

7. Dr. Eng. Indradi Wijatmiko, ST., M.Eng (Prac.) selalu ketua program studi S1 Teknik Sipil Universitas Brawijaya.
8. Dr. Ir. Arief Rachmansyah selaku dosen pembimbing skripsi saya yang selalu membimbing saya dari maba sampai saat ini.
9. Seorang wanita cantik dan tersayang yang bernama Valentina Siswanto yang telah menemani saya selama ini dan membantu apapun yang saya butuhkan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Cepet nyusul ya bi.
10. Perempuan yang selalu menemani saat di Malang dan di luar Malang bernama Stefany yang selalu menemani saya pada penyusunan dan memberi semangat saat pahit dan manisnya skripsi. Makasih ya cantik.
11. Rekan – rekan kelompok penelitian tugas akhir: Charles Merio, Lutfhi Aprizal, Reinhard Fernando, Rival yang telah member dukungan serta masukan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Bar iki pesta boy.
12. Terimakasih kepada rekan – rekan GGS yang sangat membantu kami dalam mengerjakan tugas akhir ini. Suwun beh, gak onok umak kene buyar.
13. Sahabat, kerabat, dan keluarga besar mahasiswa sipil angkatan 2013 yang telah membantu dalam kegiatan kajian kami.
14. Pihak – pihak lain yang telah membantu kelancaran penelitian yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Malang, Juli 2018

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Studi .....	4
1.6 Manfaat Studi .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Transportasi .....	7
2.1.1 Pengertian Transportasi .....	7
2.1.2 Defenisi Moda .....	8
2.2 Perencanaan Transportasi .....	9
2.3 Karakteristik Transportasi Online .....	9
2.4 Karakteristik Tranportasi Monorel .....	11
2.5 Pemilihan Moda Transportasi .....	13

2.5.1	Pendahuluan .....	13
2.5.2	Faktor – Faktor Pemilihan Moda .....	14
2.6	Teknik <i>Stated Preference</i> .....	18
2.7	Model Analisis Logit .....	19
2.8	Pengujian Hipotesis.....	21
2.9	Penentuan Jumlah Sampel.....	22
2.10	Hasil Penelitian Terdahulu.....	23

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Tahapan Pelaksanaan Studi.....	27
3.2	Lokasi Studi .....	28
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.3.1	Data Sekunder .....	28
3.3.2	Data Primer .....	29
3.4	Metode Analisis Data.....	31
3.4.1	Analisis Karakteristik Perjalanan.....	31
3.4.2	Analisis Pemilihan Moda .....	32

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Analisa Statistik Deskriptif Hasil Survey Primer.....	35
4.1.1	Karakteristik Umum Responden .....	35
4.1.1.1	Jenis Kelamin.....	36
4.1.1.2	Umur .....	36
4.1.1.3	Pendidikan Terakhir .....	37
4.1.1.4	Jenis Pekerjaan.....	38
4.1.1.5	Pendapatan Rata – Rata per Bulan .....	39

4.1.1.6 Status Sosial .....	40
4.1.2 Karakteristik Perjalanan .....	40
4.1.2.1 Maksud Perjalanan .....	40
4.1.2.2 Frekuensi Perjalanan Selama Satu Tahun Terakhir .....	41
4.1.2.3 Jenis Pembiayaan yang Digunakan .....	42
4.1.2.4 Respon Penumpang Terhadap Pembukaan Monorel .....	42
4.1.2.5 Minat Penumpang Terhadap Pembukaan Rute Monorel .....	43
4.2 Analisis Pemilihan Moda Berdasarkan Data <i>Stated Preference</i> .....	44
4.2.1 Survei Pemilihan Moda .....	44
4.2.2 Analisis Uji F .....	46
4.2.3 Model Pemilihan Moda Pada Penumpang Taksi Online .....	47
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	62

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
<b>Tabel 2.1</b>	Transformasi Skala Kualitatif Menjadi Skala Kuantitatif.....	19
<b>Tabel 2.2</b>	Kriteria Hubungan Korelasi Antar Variabel .....	21
<b>Tabel 3.1</b>	Skala Pilihan dan Pernyataan .....	30
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Respon Terhadap Atribut Biaya Perjalanan .....	43
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu Tempuh.....	43
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Respon Terhadap Waktu Tunggu .....	43
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Analisis Uji F.....	44
<b>Tabel 4.5</b>	Hasil Regresi Dengan Atribut Biaya Perjalanan ( $\Delta X_1$ ) Moda Eksisting Taksi Online.....	45
<b>Tabel 4.6</b>	Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Biaya Perjalanan ( $\Delta X_1$ ) pada Penumpang Taxi Online .....	45
<b>Tabel 4.7</b>	Hasil Regresi dengan Atribut Waktu Tempuh ( $\Delta X_2$ ) Moda Taxi Online.....	48
<b>Tabel 4.8</b>	Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tempuh ( $\Delta X_2$ ) pada Penumpang Taxi Online .....	49
<b>Tabel 4.9</b>	Hasil Regresi dengan Atribut Waktu Tunggu ( $\Delta X_3$ ) Moda Taxi Online.....	51
<b>Tabel 4.10</b>	Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tunggu ( $\Delta X_3$ ) pada Penumpang Taxi Online.....	52

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
<b>Gambar 1.1</b>	Rencana trayek monorel di Kota Surabaya .....	2
<b>Gambar 2.1</b>	Contoh Taksi Online .....	10
<b>Gambar 2.2</b>	Ilustrasi Monorel .....	12
<b>Gambar 2.3</b>	Pohon Keputusan Sebagai Pemilihan Moda .....	16
<b>Gambar 2.4</b>	Hierarki Pemilihan Dalam Individu Pelak Perjalanan .....	17
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Pelaksanaan Studi .....	27
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram Analisis Pemilihan Moda .....	32
<b>Gambar 4.1</b>	Jenis Kelamin Responden .....	34
<b>Gambar 4.2</b>	Umur Responden .....	35
<b>Gambar 4.3</b>	Pendidikan Terakhir Responden .....	35
<b>Gambar 4.4</b>	Jenis Pekerjaan Responden .....	36
<b>Gambar 4.5</b>	Pendapatan Rata – Rata per Bulan Responden .....	37
<b>Gambar 4.6</b>	Status Sosial .....	38
<b>Gambar 4.7</b>	Maksud Perjalanan .....	39
<b>Gambar 4.8</b>	Frekuensi Perjalanan Selama Satu Tahun Terakhir .....	39
<b>Gambar 4.9</b>	Jenis Pembiayaan Penumpang Taksi <i>Online</i> .....	40
<b>Gambar 4.10</b>	Pendapat Mengenai Pembukaan Rute .....	41
<b>Gambar 4.11</b>	Peminatan Untuk Beralih Moda .....	41

<b>Gambar 4.12</b> Model Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Biaya Perjalanan ( $\Delta X_1$ ) pada Penumpang Taxi Online.....	46
<b>Gambar 4.13</b> Model Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tempuh ( $\Delta X_2$ ) pada Penumpang Taxi Online.....	49
<b>Gambar 4.14</b> Model Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tunggu ( $\Delta X_3$ ) pada Penumpang Taxi Online.....	53





## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
<b>Lampiran 1</b>	Formulir Isian Survai (Kuesioner Survai) .....	
<b>Lampiran 2</b>	Data Primer Sosial dan Ekonomi .....	
<b>Lampiran 3</b>	Data Primer <i>Stated Preference</i> .....	
<b>Lampiran 4</b>	Hasil Regresi dengan SPSS Ver. 16.0 .....	



## RINGKASAN

**ADRIAN ADIKUSUMA** dan **MICHAEL ARISATAMA SITEPU** , Skripsi jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2018. *Kajian Pemilihan Moda Antara Moda Taksi Online dengan Monorel Rute Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya*. Dosen pembimbing : **Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng.Ph.D, dan Rahayu, K, ST, MT, M.Sc.**

Kebutuhan masyarakat Kota Surabaya terhadap transportasi makin meningkat seiring makin bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya peluang kesempatan kerja, dan membaiknya tingkat pendapatan. Permasalahan transportasi yang tengah dihadapi oleh kota Surabaya terutama adalah kemacetan lalu lintas. Pemerintah kota mengadakan moda transportasi alternatif sebagai Sistem Angkutan Umum Masal ( SAUM ). Salah satunya adalah monorel dengan berbagai kelebihanannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik perjalanan taksi *online* dari daerah Bundaran ITS ke Pakuwon dan mengetahui model probabilitas perpindahan moda taksi online ke moda monorel. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner di ruas jalan yang direncanakan akan dilewati oleh jalur monorel, yaitu sekitaran Bundaran ITS dan sekitaran daerah Pakuwon. Kuisioner disusun dengan teknik *stated preference*. Analisis data yang digunakan adalah statistik untuk karakteristik perjalanan taksi online dan persamaan logit binomial untuk model probabilitas perpindahan moda. Pada masing – masing moda digunakan atribut – atribut yang berupa selisih kondisi antara moda taksi online dengan rencana monorel. Atribut – atribut tersebut adalah atribut biaya perjalanan ( $\Delta X_1$ ), atribut waktu tempuh ( $\Delta X_2$ ), dan atribut waktu tunggu ( $\Delta X_3$ ). Dari hasil analisis diketahui bahwa atribut biaya perjalanan, atribut waktu tempuh dan atribut waktu tunggu pada taksi online memiliki pengaruh yang signifikan untuk pemodelan. Dengan pemodelan yang didapat dari biaya perjalanan ( $\Delta X_1$ ) responden lebih memilih biaya yang lebih murah dimana monorel mode yang lebih cepat dibanding taksi *online*. Dari waktu tempuh ( $\Delta X_2$ ), Responden juga cenderung memilih waktu tempuh yang lebih cepat, dimana monorel adalah moda yang lebih cepat dibandingkan taksi *online*. Dan dari waktu tunggu ( $\Delta X_3$ ), responden cenderung lebih memilih waktu tunggu yang lebih singkat, dimana taksi *online* moda yang lebih cepat dibandingkan monorel.

Dalam perencanaan pengoperasian monorel, model probabilitas pemilihan moda tersebut untuk selanjutnya dapat digunakan dalam memprediksi penumpang monorel rute

Bundaran ITS – Pakuwon kota Surabaya dengan berbagai alternatif biaya perjalanan , waktu tempuh dan waktu tunggu monorel yang dikehendaki. Sebelum pengoperasian monorel dilakukan, tentunya masih ada kajian – kajian lain yang mendukung seperti kajian kelayakan teknis, kajian kelayakan finansial dan kajian lainnya.

**Kata kunci** : moda alternatif, *logit binomial*, *stated prefrence*, model probabilitas perpindahan



## SUMMARY

**ADRIAN ADIKUSUMA** and **MICHAEL ARISATAMA SITEPU**, Thesis of Civil Engineering, Faculty of Engineering Brawijaya University, July 2018. Study of Election of Online Taxi Mode with Monorail of Roundabout Routes ITS - Pakuwon, Surabaya City. Supervisor: **Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng.Ph.D, and Rahayu, K, ST, MT, M.Sc.**

The needs of the people of Surabaya City towards transportation are increasing as the population grows, the increase of employment opportunity, and the improvement of income level. The transportation problem faced by the city of Surabaya is mainly traffic congestion. On the condition in the field, it can be seen that the public tends to prefer using private vehicles in conducting movement. To overcome traffic problems in Surabaya, the city government holds an alternative mode of transportation as the Mass Public Transportation System (MPTS). One of them is a monorail with various advantages.

This study aims to determine the characteristics of online taxi travel from the Roundabout area of ITS to Pakuwon and to know the probability model of moving the mode of online taxi to monorail mode. Primary data collection is done by distributing questionnaires on the road segment planned to be passed by the monorail line, which is surrounded by ITS round and surrounding pakuwon area. Quizoner is prepared with the technique stated preference. The data analysis used is statistic for the characteristics of online taxi trip and binomial logit equation for model of modal displacement. In each mode used attributes in the form of difference of condition between taxi mode online with monorail plan. These attributes are the cost of trip attribute ( $\Delta X_1$ ), the travel time attribute ( $\Delta X_2$ ), and the timeout attribute ( $\Delta X_3$ ). From the analysis results note that the attributes of travel expenses, travel time attributes and attributes of waiting time on the taxi online have a significant effect for modeling. With the modeling as follows:

1. Attributes of travel expenses on an online taxi:  $P_{MR} = (e^{6,134 - 0,342 \Delta X_1}) / (1 + e^{6,134 - 0,342 \Delta X_1})$
2. Travel time travel attribute on the online taxi:  $(e^{0,521 - 0,074 \Delta X_2}) / (1 + e^{0,521 - 0,074 \Delta X_2})$
3. Attribute waiting time on the online taxi:  $(e^{0,925 - 0,112 \Delta X_3}) / (1 + e^{0,925 - 0,112 \Delta X_3})$

In monorail operation planning, the model of probability of selecting the modes can then be used in predicting the monorail passengers of ITS - Pakuwon Roundabout route of Surabaya city with various alternative travel costs, travel time and monorail waiting

time. Prior to monorail operations, there are still other supporting studies such as technical feasibility studies, financial feasibility studies and other studies.

**Keywords:** alternative mode, binomial logit, stated preference, probability model of displacement



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Kemajuan zaman pada era modern menyebabkan kebutuhan manusia akan transportasi semakin meningkat. Hal ini juga terjadi pada kota-kota besar di Indonesia, seperti Surabaya. Transportasi Surabaya berkembang seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya kesempatan kerja, dan membaiknya pendapatan masyarakat. Surabaya sebagai ibukota provinsi Jawa Timur termasuk dalam salah satu kota besar di Indonesia yang menjadi pusat transportasi, pemerintahan, industri, ekonomi, komunikasi, pendidikan, seni dan budaya dari kota-kota yang ada di Provinsi Jawa Timur.

Permasalahan transportasi yang tengah dihadapi oleh kota Surabaya terutama adalah kemacetan lalu lintas. Kemacetan muncul dipengaruhi oleh gaya hidup warga kota sendiri yang cenderung pragmatis, konsumeris, dan hedoni. Gaya hidup yang seperti itu menjadikan masyarakat mudah terbawa arus informasi dan mudah dipengaruhi oleh lingkungannya. Pada kondisi di lapangan, bisa dilihat masyarakat cenderung lebih suka menggunakan kendaraan pribadi dalam melakukan pergerakan. Sehingga arus kendaraan pribadi di jalan raya makin meningkat dan menjadi tidak seimbang dengan kapasitas jalan itu sendiri.

Surabaya bagian barat yang berpenduduk sebesar 695,503 jiwa dengan luas Wilayah kurang lebih 88,15 km<sup>2</sup> (BPS Surabaya 2017), memiliki berbagai permasalahan transportasi.

Dengan begitu banyaknya penduduk yang ada dan semakin pesatnya kemajuan teknologi maka di Kota Surabaya muncul berbagai macam moda transportasi yang baru, salah satunya adalah transportasi online. Dengan adanya transportasi online ini maka kemacetan yang ada semakin bertambah, karena semakin banyak pula orang menggunakan mobil untuk menjadi driver.



Maka dari itu pemerintah Surabaya berencana untuk membangun Transportasi Monorel agar mengurangi kemacetan yang ada di dalam Kota Surabaya. Sehingga penggunaan mobil yang ada dapat berkurang. Pada penelitian ini kami meneliti apakah saat nanti monorel sudah dibangun, para penumpang online mau berpindah ke monorel.



**Gambar 1.1** Rencana Trayek monorel di Kota Surabaya (Bapeko, 2017)

Trayek monorel yang akan dibangun terdiri dari Green Line trayek, yaitu:

Trayek (Green line):

Mengembangkan potensi koridor Barat-Timur, melalui daerah pemukiman elit dan pusat perdagangan, untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dengan rute:

Jl. Bukit Golf Lakarsantri → Jl. Terusan Mayjen Sungkono → Jl. Lontar → Jl. Bukit Darmo Boulevard → Jl. Raya H.R Muhammad → Jl. Mayjen Sungkono → Jl. Adityawarman → Jl. Indragiri → Jl. Raya Dipenogoro → Jl. Pasar Kembang → Jl. Kedungdoro → Jl. Embong Malang → Jl. Tunjungan → Jl. Genteng Besar

→ Jl. Gubeng Pojok → Jl. Raya Gubeng → Jl. Sulawesi → Jl. Kertajaya → Jl. Manyar kertoarjo → Jl. Raya Kertajaya Indah → Bundaran ITS → Raya Mulyosari → Kenjeran. (Bapeko, 2017)

Untuk mendukung rencana tersebut, dibutuhkan adanya analisis kebutuhan pasar (*market demand*) atas pembangunan monorel tersebut. Analisis kebutuhan pasar yang dimaksud adalah mengenai potensi penumpang yang akan berpindah dari transportasi *online* ke moda monorel. Untuk dapat memprediksi potensi penumpang monorel terlebih dahulu perlu diketahui karakteristik pelaku perjalanan yang akan menggunakan moda monorel serta perlu diketahui pula probabilitas perpindahan penumpang transportasi *online* ke moda monorel.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Adanya peningkatan penggunaan transportasi *online* yang menuju ke pusat kota yang mengakibatkan bertambahnya kepadatan di jalan.
2. Adanya rencana Pemerintah Surabaya untuk menyediakan Sistem Angkutan Umum Masal (SAUM), dalam hal ini monorel.
3. Diperlukan analisis karakteristik pelaku perjalanan dan probabilitas perpindahan penumpang moda *online* ke monorel, yang dalam kajian ini difokuskan di daerah Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya

## 1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada studi ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik pelaku perjalanan yang menggunakan moda *online* di daerah Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya?
2. Bagaimana model perpindahan penumpang transportasi *online* ke transportasi monorel di daerah Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya?



#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam studi ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis pengembangan monorel hanya ditinjau dari sisi potensi penumpang (*market demand*).
2. Lokasi pengambilan sampel adalah di daerah Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya.
3. Rute monorel yang diteliti dibatasi untuk rute Trayek (*Green Line*) Bundaran ITS – Pakuwon.
4. Asal pergerakan yang diteliti adalah yang berasal dari Bundaran ITS – Pakuwon.
5. Studi ini hanya membahas model perpindahan penumpang transportasi *online* ke monorel.
6. Transportasi *online* yang ditinjau adalah kendaraan bermotor mobil.
7. Sampel diambil acak atau *Random Sampling*.
8. Kajian ini menggunakan metode *Stated Preference*.
9. Probabilitas pemilihan moda menggunakan *Logit Model*.
10. Moda transportasi online yang digunakan adalah Grab dan Gojek.

#### 1.5 Tujuan Studi

Tujuan dari studi adalah:

1. Mengetahui karakteristik pelaku perjalanan yang menggunakan moda *online* di daerah Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya.
2. Mengetahui model perpindahan penumpang transportasi *online* ke monorel di daerah Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya.

### 1.6 Manfaat Studi

Manfaat dari studi ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menambah referensi tentang studi pemodelan pemilihan moda dengan teknik *stated preference*.
2. Dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memprediksi potensi penumpang monorel Trayek (*Green Line*) Rute Bundaran ITS – Pakuwon, serta memberi masukan bagi pihak – pihak terkait guna meningkatkan sistem transportasi yang telah ada.



(Sengaja Dikosongkan)



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Transportasi

##### 2.1.1 Pengertian Transportasi

Transportasi dalam kamus Bahasa Indonesia adalah perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin.

Menurut Fidel Miro (2005), transportasi adalah sebagai usaha pemindahan atau pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya dengan menggunakan suatu alat tertentu. Dengan demikian maka transportasi memiliki dimensi seperti lokasi (asal dan tujuan), alat (teknologi), dan keperluan tertentu (Miro, 1997)

Menurut tamin (2000), transportasi adalah pergerakan manusia atau barang dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Pergerakan tersebut timbul dikarenakan adanya berbagai macam aktivitas dalam masyarakat.

Pergerakan terjadi karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Dalam melakukan pergerakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, manusia mempunyai dua pilihan, yaitu bergerak dengan moda transportasi atau tanpa moda transportasi (berjalan kaki). Pergerakan tanpa moda transportasi (misal berjalan kaki) biasanya berjarak pendek (1-2 km), sedangkan pergerakan dengan moda transportasi berjarak sedang atau jauh.

Penyediaan transportasi merupakan jasa, dan transportasi bukanlah barang. Untuk itu penyedia transportasi tidak bisa diperlukan seperti penyediaan barang. Jasa transportasi harus disediakan pada waktu dan tempat jasa tersebut diperlukan. Namun sebaliknya, jika disediakan jasa transportasi yang cukup atau berlebih pada waktu dan tempat tersebut dimana tidak memerlukan, waktu dan penyediaan tersebut tidak berguna. (Ortuzar, 1994)

Adanya keinginan manusia untuk mendapatkan barang yang tidak bisa diperoleh dari tempat dimana dia berada, menyebabkan manusia harus melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat yang lain untuk menemukan yang di perlukan. Jadi ada 3 unsur utama transportasi yakni:

- a. Ada yang dipindahkan yaitu benda/barang, manusia, informasi.
- b. Ada yang (mempermudah) memindahkan yaitu sarana, antara lain: kereta api, kapal laut, pesawat.
- c. Ada yang memungkinkan terjadinya perpindahan yaitu prasarana, antara lain: jalan, jembatan, pelabuhan, terminal, bandara.

Dalam melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat yang lain manusia dihadapkan pada berbagai pilihan jenis angkutan antara lain mobil, angkutan umum, pesawat terbang atau kereta api. Dalam menentukan pilihan jenis angkutan, manusia mempertimbangkan berbagai faktor, yaitu maksud perjalanan, jarak tempuh, biaya dan tingkat kenyamanan. Meskipun dapat diketahui faktor yang menyebabkan manusia memilih jenis moda yang digunakan, pada kenyataannya sangatlah sulit merumuskan mekanisme pemilihan moda ini.

### 2.1.2 Definisi Moda

Defenisi dari *moda* adalah jenis – jenis sarana yang tersedia untuk melakukan perjalanan. Perjalanan adalah pergerakan seseorang dari suatu tempat ke tempat lain.

Pemakai jalan adalah semua bentuk *moda* angkutan baik yang berupa kendaraan bermotor maupun tidak bermotor serta para pejalan kaki yang sedang menggunakan jalan.

Secara garis besar jenis moda transportasi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- a. Kendaraan Pribadi

Moda ini member kebebasan beroperasi, untuk memakai dan melakukan perjalanan ke mana saja, dimana saja dan kapan saja (Miro, 2005). Keuntungan yang didapat adalah perjalanan menjadi lebih cepat, bebas tidak tergantung waktu, dapat membawa barang dan anak – anak dengan lebih aman, bebas memilih rute sesuai keinginan pengemudi (Warpani, 1990)

b. **Kendaraan Umum**

Angkutan yang ditekankan pada jenis angkutan umum penumpang yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar. Angkutan ini memiliki lintasan tetap dan dapat dipolakan secara tegas. Tujuan utama keberadaan angkutan umum adalah menyelenggarakan pelayanan yang baik dan layak bagi masyarakat (Warpani, 1990). Secara efisiensi, angkutan umum lebih efisien dalam menggunakan ruas jalan dari pada angkutan pribadi (Tamin, 2000).

## **2.2 Perencanaan Transportasi**

Kajian perencanaan transportasi selalu melibatkan lebih dari suatu moda transportasi sebagai bahan kajian. Hal ini mudah di mengerti mengingat objek dasar kajian perencanaan transportasi adalah pergerakan manusia, dan/atau barang, yang pasti melibatkan banyak moda transportasi. Tambahan lain, Indonesia dikenal sebagai negara yang terdiri dari ribuan pulau sehingga pergerakan dari suatu tempat asal ke tempat tujuan sangat tidak mungkin hanya menggunakan satu moda saja. Maka dari itu Sistem Transportasi Nasional (Sistrans) mempunyai konsep utama, yaitu konsep sistem transportasi integrasi antarmoda (Tamin, 2000).

## **2.3 Karakteristik Transportasi Online**

Pengertian dari beberapa peneliti Transportasi *Online* adalah bentuk dari perkembangan potensi dan peran transportasi nasional yang sekaligus mendukung pembangunan ekonomi dan pengembangan wilayah dengan menggunakan teknologi yang semakin berkembang. (Ellen, 2013)



**Gambar 2.1** Contoh Taksi *Online*

Transportasi *Online* atau Taksi *Online* merupakan angkutan umum yang sama dengan taxi pada umumnya, yang menggunakan mobil sebagai sarana pengangkutan namun Taxi *online* dapat dikatakan lebih maju karena telah terintegrasi dengan kemajuan teknologi. Taksi *online* merupakan Taksi mobil yang menggunakan teknologi dengan memanfaatkan aplikasi pada *smartphone* yang memudahkan pengguna jasa untuk memanggil pengemudi Taksi tidak hanya dalam hal sebagai sarana pengangkutan orang dan/atau barang namun juga dapat dimanfaatkan untuk membeli barang bahkan memesan makanan sehingga dalam masyarakat global terutama di kota-kota besar dengan kegiatan yang sangat padat dan tidak dapat dipungkiri masalah kemacetan selalu menjadi polemik, Taksi *online* ini hadir untuk memudahkan masyarakat dalam melakukan kegiatan sehari-hari dengan mengedepankan teknologi yang semakin maju.

Menurut Utamo, transportasi memiliki fungsi dan manfaat yang terklasifikasi menjadi beberapa bagian penting. Transportasi memiliki fungsi yang terbagi menjadi dua yaitu melancarkan arus barang dan manusia dan menunjang perkembangan pembangunan (*the promoting sector*). Sedangkan manfaat transportasi menjadi tiga klasifikasi yaitu:

a. Manfaat Ekonomi

Kegiatan ekonomi bertujuan memenuhi kebutuhan manusia dengan menciptakan manfaat. Transportasi adalah salah satu jenis kegiatan yang menyangkut



peningkatan kebutuhan manusia dengan mengubah letak geografis barang dan orang sehingga akan menimbulkan adanya transaksi.

b. Manfaat Sosial

Transportasi menyediakan berbagai kemudahan, diantaranya:

- a) Pelayanan untuk perorangan atau kelompok.
- b) Pertukaran atau penyampaian informasi.
- c) Perjalanan untuk bersantai.
- d) Memendekkan jarak.
- e) Memencarkan penduduk / transmigrasi penduduk.

c. Manfaat Politis

Transportasi dapat menciptakan persatuan, pelayanan lebih luas, keamanan negara, mengatasi bencana.

d. Manfaat kewilayahan Memenuhi kebutuhan penduduk di kota, desa, atau pedalaman.

## 2.4 Karakteristik Transportasi Monorel

Monorel adalah sebuah metro atau rel dengan jalur yang terdiri dari rel tunggal, berlainan dengan rel tradisional yang memiliki dua rel paralel dan dengan sendirinya, kereta lebih lebar daripada relnya. Biasanya rel terbuat dari beton dan roda keretanya terbuat dari karet, sehingga tidak sebising kereta konvensional.





**Gambar 2.2**Ilustrasi Monorel

Kereta monorel juga memiliki kelebihan dan kekurangan sebagaimana biasanya suatu sistem apapun.

Kelebihan dari sistem monorel adalah:

1. Membutuhkan ruang yang kecil baik ruang vertikal maupun horizontal. Lebar lebar yang diperlukan adalah selebar kereta dan karena dibuat di atas jalan, hanya membutuhkan ruang untuk tiang penyangga.
2. Terlihat lebih “ringan” daripada kereta konvensional dengan rel terelevasi dan hanya menutupi sebagian kecil langit.
3. Tidak bising karena menggunakan roda karet yang berjalan di beton.
4. Bisa menaik, menurun, dan berbelok lebih cepat dibanding kereta biasa.
5. Lebih aman karena dengan kereta yang memegang rel, resiko terguling jauh lebih kecil. Resiko menabrak pejalan kaki pun sangat minim.
6. Lebih murah untuk dibangun dan di rawat dibanding kereta bawah tanah.

Sedangkan kekurangan dari sistem monorel adalah:

1. Dibanding dengan kereta bawah tanah, monorel terasa lebih memakan tempat.
2. Dalam keadaan darurat, penumpang tidak bisa langsung dievakuasi karena tidak ada jalan keluar kecuali di stasiun.
3. Kapasitasnya masih dipertanyakan.

## **2.5 Pemilihan Moda Transportasi**

### **2.5.1 Pendahuluan**

Pemilihan moda merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorang pun menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi (Tamin, 2000)

Pemilihan moda transportasi oleh pengguna jasa transportasi oleh tipe perjalanan, karakteristik pelaku perjalanan maupun tingkat pelayanan dan sistem transportasi.

Dalam pemilihan moda, pelaku pergerakan dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu paksawan dan pilihwan. Kelompok paksawan adalah mereka yang tidak memiliki kendaraan sendiri atau menyewa secara pribadi. Kelompok ini cenderung *captive* dalam memilih moda, karena mereka tidak memiliki terlalu banyak pilihan. Sedangkan kelompok pilihwan yaitu mereka yang mampu. Para pilihwan pada dasarnya sama sekali tidak bergantung pada pelayanan jasa angkutan umum. Peubah menentukan bagi mereka adalah waktu nisbi perjalanan setiap moda, ongkos nisbi perjalanan, kenyamanan nisbi termasuk berjalan dan menunggu, dan status ekonomi para pilihwan (Warpani, 1990).

Orang yang hanya mempunyai satu pilihan moda saja disebut *captive* terhadap moda tersebut. Jika terdapat lebih dari satu moda, moda yang dipilih biasanya yang mempunyai rute terpendek, tercepat, atau termurah, atau kombinasi dari ketiganya. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketidaknyamanan dan keselamatan (Tamin, 2000)

Warpani (1990) juga menjelaskan bahwa kualitas pelayanan angkutan umum yang belum baik mendorong masyarakat yang mampu untuk memilih menggunakan kendaraan pribadi, karena kendaraan pribadi memiliki lebih banyak kelebihan dibandingkan angkutan umum, antara lain tidak adanya waktu tunggu, tidak terikat jadual perjalanan, tidak terikat pada rute tertentu yang hanya berhenti pada tempat – tempat tertentu yang telah ditetapkan.

Bruton (1975) sebagaimana dikutip Warpani (1990) menjelaskan bahwa pilihan moda rawan terhadap karakteristik waktu dan biaya. Jika pilihan pengganti ternyata tidak menimbulkan perbedaan antara waktu dan biaya, maka model tersebut tidak menunjukkan perbedaan *demand*. Lebih lanjut Bruton menambahkan bahwa pemilihan moda angkutan di daerah perkotaan bukanlah proses acak, melainkan dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, biaya, keandalan, kesediaan moda, ukuran kota, usia, komposisi, dan status sosial – ekonomi pelaku perjalanan. Semua faktor dapat berdiri sendiri atau di gabungan.

### 2.5.2 Faktor – Faktor Pemilihan Moda

Faktor – Faktor yang mempengaruhi di dalam transportasi diantaranya adalah karakteristik dari pelaku perjalanan (ketersediaan kendaraan, kondisi rumah tangga, pendapatan, kepadatan penduduk); karakteristik dari perjalanan (maksud perjalanan, kapan perjalanan dilaksanakan); karakteristik fasilitas transportasi (biaya parkir, kenyamanan dan kecocokan, dapat dipercaya dan teratur, keamanan). Model pemilihan moda yang baik akan memasukkan faktor – faktor penting (Ortuzar, 1994).

Tamin (2000) juga ikut menjelaskan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda ini dapat dikelompokkan menjadi empat sebagai berikut:

1. Cara Pengguna Jalan
  - a. Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan pribadi
 

Semakin tinggi pemilikan kendaraan pribadi, akan semakin kecil pula ketergantungan pada angkutan umum maupun transportasi online.
  - b. Struktur rumah tangga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiunan, bujangan, dan lain – lain.

c. Pendapatan

Semakin tinggi pendapatan akan semakin besar peluang menggunakan kendaraan pribadi.

d. Faktor lain misalnya keharusan menggunakan mobil ke tempat bekerja dan keperluan mengantar anak sekolah.

2. Ciri Pergerakan

a. Tujuan Pergerakan

Contohnya, pergerakan ke tempat kerja di negara maju biasanya lebih mudah dengan memakai transportasi online karena ketepatan waktu dan tingkat pelayanannya sangat baik dan ongkosnya relative lebih murah dibandingkan dengan angkutan pribadi (mobil). Akan tetapi, hal yang sebaiknya terjadi dinegara sedang berkembang, orang masih tetap menggunakan mobil pribadi ke tempat kerja, meskipun lebih mahal, karena ketepatan waktu, kenyamanan, dan lain – lainnya tidak dapat dipenuhi oleh angkutan umum.

b. Waktu Terjadinya Pergerakan

Kalau kita ingin bergerak pada tengah malam, kita pasti membutuhkan mobil pribadi karena pada saat itu angkutan umum tidak atau jarang beroperasi.

c. Jarak Perjalanan

Semakin jauh perjalanan, kita semakin cenderung memilih angkutan umum dibandingkan angkutan pribadi. Contohnya, untuk berpergian dari Jakarta ke Surabaya, meskipun mempunyai mobil pribadi, kita cenderung menggunakan angkutan umum (pesawat, kereta api, atau bus) karena jaraknya yang sangat jauh.

Menurut Warpani (1990), makin dekat jarak tempuh, pada umumnya orang makin cenderung memilih moda yang paling praktis, bahkan mungkin memilih berjalan saja.

### 3. Ciri Fasilitas Transportasi

- a. Waktu perjalanan; waktu menunggu di tempat pemberhentian bus, waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus, waktu selama bergerak, dan lain – lain.
- b. Biaya transportasi (tarif, biaya bahan bakar, dan lain – lain)
- c. Ketersediaan ruang dan tarif parkir.

Faktor kedua bersifat kualitatif yang cukup sukar menghitungnya, meliputi kenyamanan dan keamanan, keandalan dan keteraturan, dan lain – lain.

### 4. Ciri Kota Atau Zona

Beberapa ciri yang dapat mempengaruhi pemilihan moda adalah jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk.

Dari faktor – faktor yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut, dibutuhkan pendekatan yang cocok untuk menggambarkan pemilihan moda. Gambar 2.3 berikut ini merupakan pendekatan yang cocok untuk kondisi Indonesia:



**Gambar 2.3** Diatas Mengilustrasikan Pohon Keputusan Sebagai Dasar Pemilihan Moda Yang Mempengaruhi Perkiraan Model.



Pendekatan pohon keputusan dengan memakai pemilihan biner memberikan perkiraan penggunaan angkutan pribadi lebih tinggi dari pendekatan simultan. kendaraan pribadi di Indonesia bisa berupa sepeda motor. Usaha yang dilakukan dengan memisahkan mobil dan motor. SMP yang dipunyai motor jauh lebih kecil dibandingkan mobil dan hal ini mempengaruhi kapasitas jalan yang diperlukan.

Namun pada dasarnya, perilaku setiap individu dalam memilih moda transportasi merupakan hasil keputusan individu itu sendiri. Keputusan dibuat oleh individu setelah dihadapkan oleh banyak alternatif, baik berupa alternatif perjalanan, moda angkutan, maupun rute perjalanan. Gambar 2.4 berikut akan menunjukkan hierarki pemilihan dalam individu pelaku perjalanan.



**Gambar 2.4** Menunjukkan Bahwa Gaya Hidup Menjadi Hierarki Pemilihan Tertinggi.

Selanjutnya untuk melakukan suatu kegiatan tertentu, yang pada akhirnya akan mengarahkan individu pada lokasi tertentu. Pada tingkat yang terendah,

keputusan diambil berkenaan dengan dimana, kapan, dan bagaimana perjalanan dilakukan.

Berikut adalah tahapan yang dilakukan individu dalam menentukan perjalanannya:

- a. Formulasi prefrensi konsumen secara ekspisit
- b. Identifikasi sebuah alternatif yang mungkin terjadi
- c. Karakteristik semua alternatif yang berdasarkan atribut
- d. penggunaan informasi prefrensi untuk memilih alternatif.

Sedangkan untuk pilihan dapat dipandang sebagai hasil dari proses pengambilan keputusan melibatkan tahap sebagai berikut

- a. Pendefinisian masalah pilihan
- b. Penentuan alternatif
- c. Evaluasi atribut alternatif
- d. Implementasi keputusan yang diambil

## 2.6 Teknik *Stated Preference*

Pemilihan moda termasuk komponen yang sulit dimodelkan karena adanya faktor-faktor yang tidak bisa ditentukan secara pasti (relatif), misalnya keamanan, kenyamanan, keandalan, dan lainnya. dan beberapa faktor yang tak dapat dikuantitatifkan cenderung diabaikan dalam analisis pemilihan moda, dengan kata lain pengaruhnya kecil atau dapat diwakili oleh beberapa peubah lain yang dapat dikuantifikasikan.

Untuk membuat suatu model yang baik, diperlukan data-data yang mendukung. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengumpulan data. Salah satu metode yang biasa digunakan untuk pemilihan moda adalah *Stated Preference*.

Metode *Stated Preference* mulai dikembangkan pada akhir tahun 1970-an yang memberikan eksperimen tentang pemilihan moda. Metode *Stated Preference* didasarkan pada analisis dari hipotesis. Metode ini digunakan dalam merancang eksperimen berbentuk serangkaian alternatif situasi tersebut.

## 2.7 Model Analisis logit

Model analisis logit merupakan bentuk pendekatan secara matematis untuk mengetahui presentasi pengguna masing-masing moda pada sistem transportasi dengan manipulasi proporsi dari utilitas yang terdapat pada setiap moda. Model ini adalah model pemilihan diskret yang sering digunakan. Untuk memilih dua alternatif moda, digunakan model logit binomial. Pada *logit binomial*, pengambilan keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskret, dimana alternatif yang akan dipilih adalah mempunyai utilitas terbesar. Utilitas yang dimaksud adalah pandangan sebagai variabel acak.

Pendekatan dasar analisis logit adalah untuk menemukan bentuk transformasi probabilitas sehingga dapat bernilai  $-\infty$  sampai  $+\infty$ , walaupun probabilitas itu sendiri terbatas dalam nilai antara 0 dan 1.

Misalnya seseorang mempunyai pilihan antara menggunakan moda x atau menggunakan moda y. adalah  $P_x$ . Maka probabilitas menggunakan y adalah  $P_y = 1 - P_x$ . Jika  $P_x$  dinyatakan sebagai kombinasi linier antara peubah bebas (atribut pemilihan moda), maka dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$P_x = b_0 + b_1 (\Delta X_1) + b_2 (\Delta X_2) + \dots + b_n (\Delta X_n) \quad (2-2)$$

dimana:

$b_0$  = konstanta

$b_1, b_2 \dots b_n$  = koefisien parameter model

$\Delta X_1, \Delta X_2 \dots \Delta X_n$  = perbedaan atribut antara x dengan y

Perbedaan ini belum dapat diterima karena dapat menghasilkan probabilitas prediksi yang tak terbatas apabila harga peubahnya besar. Sekarang dipertimbangkan rasio logaritma natural antara  $P_x$  dengan  $1 - P_x$ . Jika  $P_x$  meningkat dari nol ke satu, maka  $\ln \frac{P_x}{1-P_x}$  meningkat dari negatif ke arah positif tak hingga. Karena  $P_{MR}$  dan  $\ln \frac{P_x}{1-P_x}$  tersebut merupakan kombinasi tak linier dari peubah bebas, maka selanjutnya dapat ditulis sebagai pemilihan utilitas pemilihan moda:

$$\ln \frac{P_x}{1-P_x} = (U_x - U_y) \quad (2-3)$$



dimana:

$(U_x - U_y)$  = Perbedaan utilitas x dengan angkutan y sehingga persamaan (2-4) dapat ditulis sebagai berikut:

$$(U_x - U_y) = b_0 + b_1 (\Delta X_1) + b_2 (\Delta X_2) + \dots + b_n (\Delta X_n) \quad (2-4)$$

$$\ln \frac{P_x}{1-P_x} = b_0 + b_1 (\Delta X_1) + b_2 (\Delta X_2) + \dots + b_n (\Delta X_n) \quad (2-5)$$

Maka persamaan (2-4) dan (2-5) dapat dinyatakan:

$$P_x = \frac{e^{U_x}}{e^{U_x} + e^{U_y}} = \frac{e^{U_x - U_y}}{1 + e^{U_x - U_y}} \quad (2-6)$$

$$P_y = 1 - P_x = \frac{1}{1 + e^{U_x - U_y}} \quad (2-7)$$

dimana:

$P_x$  = Probabilitas pemilihan x

$P_y$  = Probabilitas pemilihan y

$U_x$  = Fungsi utilitas x

$U_y$  = Fungsi utilitas y

Pada survey teknik *Stated Preferred*, respon dari responden dinyatakan dalam skala pilihan antara 1 – 5, skala tersebut dapat di transformasikan ke dalam bentuk probabilitas. Dengan menggunakan persamaan (2-3), skala probabilitas tersebut ditransformasikan ke dalam skala simetrik yang nantinya akan menjadi nilai utilitas yang bersesuaian dengan skala probabilitas tersebut. Transformasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Transformasi Skala Kualitatif menjadi Skala Kuantitatif

Skala	Respon	Skala Probabilitas (P)	Utilitas $\text{Ln}\left(\frac{P}{1-P}\right)$
1	Pasti memilih x	0,9	2,1972
2	Mungkin memilih x	0,7	0,8473
3	Pilihan berimbang	0,5	0,0000
4	Mungkin memilih y	0,3	-0,8473
5	Pasti memilih y	0,1	-2,1972

## 2.8 Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah simpulan sementara mengenai sesuatu yang harus diuji kebenarannya. Sebagai contoh misalnya atribut biaya perjalanan merupakan hal yang berpengaruh terhadap nilai utilitas suatu moda. Ini di sebut hipotesis. Untuk bisa membuktikan benar atau tidaknya pernyataan ini diperlukan penelitian dan analisis yang bertujuan untuk mengetahui kemampuannya dalam mengestimasi nilai utilitas pemilihan moda, antara lain dengan cara:

### 1. Uji f

Merupakan pengujian untuk memastikan pengaruh masing-masing atribut yang terdapat dalam persamaan model terhadap dalam persamaan model terhadap utilitas pemilihan moda.

- Jika  $f$  di hitung  $> f$  table, berarti atribut berhubungan atau berpengaruh terhadap utilitas pemilihan moda.
- Jika  $f$  di hitung  $< f$  table, berarti atribut tidak berpengaruh terhadap utilitas pemilihan moda
- Nilai  $f$  dihitung dan diperoleh dari tabel regresi menggunakan SPSS versi 16.0
- Nilai  $f$  tabel diperoleh dari tabel  $f$  dengan berdasar pada jumlah observasi, jumlah variable bebas (atribut) dan *level of significance*

### 2. Koefisien Korelasi (R)

Adalah pengujian atau analisa untuk mengetahui seberapa pengaruh atribut terhadap perubahan utilitas pemilihan moda. Pengaruh ini ditunjukkan oleh besarnya nilai koefisien korelasi ( $R$ ) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan biasanya dinyatakan dalam presentase. Koefisien ini memberikan petunjuk kekuatan penjelas persamaan relative terhadap variabel yang tergantung pada yang lain. Nilai koefisien korelasi berkisar dari -1 sampai dengan +1. Bila  $R = 0$  berarti tidak ada hubungan antar variabel sempurna. Yang membedakan antara tanda (-) dan (+) adalah arah hubungan korelasinya. Nilai yang tinggi menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang erat antara variabel yang tergantung pada yang lain dengan variabel bebas. Sedangkan nilai yang rendah menunjukkan korelasinya yang tidak erat antara variabel yang tergantung pada yang lain dengan variabel bebas. (Sugiarto, 2001), kriteria yang dapat digunakan untuk menganggap hubungan antar variabel lemah atau kuat ditunjukkan dengan angka koefisien korelasi pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Kriteria Hubungan Korelasi Antar Variabel

Nilai R	Kriteria Hubungan
0	Tidak ada korelasi
0-0,5	Korelasi lemah
0,5-0,8	Korelasi sedang
0,8-1	Korelasi kuat
1	Korelasi sempurna

## 2.9 Penentuan Jumlah Sampel

Dalam suatu survey, pengambilan data 100% dari populasi sangatlah tidak mungkin karena membutuhkan biaya yang sangat besar, tenaga kerja yang sangat banyak dan waktu yang lama. Oleh karena itu diperlukan sampel. Sampel adalah sebagian anggota dari populasi yang ingin diteliti, yang dipilih menggunakan prosedur tertinggi sehingga dengan cirri-ciri dan keberadaannya mampu mewakili

dan menggambarkan ciri-ciri dan keberadaan populasi yang sebenarnya (Oktaviani dan Suryana,2006).

Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah metode acak (*probability sampling*). *Probability sampling* atau pengambilan sampel secara acak adalah suatu metode pengambilan sampel dengan memilih  $n$  unit dari  $N$  anggota populasi, sehingga setiap individu dalam populasi itu mempunyai kesempatan/peluang yang sama untuk dipakai menjadi anggota sampel ( Waego Hadi Nugroho, 1994). Kelebihan dari metode ini adalah pemilihan sampel tidak dilakukan secara subyektif,sehingga setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Dengan demikian diharapkan sampel yang terpilih dapat digunakan untuk menduga karakteristik populasi secara objektif.

## 2.10 Hasil Penelitian Terdahulu

1.Kajian Pemilihan Moda Antara Moda Eksisting Dengan BRT(*Bus Rappid Transit*)Rute Lawang-Malang-Kepanjen Di Daerah Suburban Kota Malang Bagian Utara (Achmad Solichan,2010).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pelaku perjalanan eksisting dari daerah Suburban Kota Malang bagian utara dan sekitarnya ke pusat kota serta memprediksi probabilitas perpindahan pelaku pelaku perjalanan tersebut dari moda eksisting ke *BRT* rute Lawang-Malang-Kepanjen pada segmen Lawang-Pusat Kota Malang.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner, yang disusun dengan metode *Stated Preference*, di wilayah suburban Kota Malang (Kelurahan Arjosari dan Kelurahan Balarjosari) dan wilayah kabupaten Malang (kelurahan Tanjungtirto dan kelurahan Banjararum) selaku lokasi asal pergerakan, serta wilayah Pusat Kota Malang selaku lokasi tujuan pergerakan. Analisis data dilakukan dengan cara persamaan *logit binomial*.

Dari hasil analisis, atribut paling signifikan pengaruhnya dalam pemilihan moda adalah waktu menunggu dalam angkutan kota dan waktu tempuh untuk moda sepeda motor dan mobil pribadi. Dengan waktu ,menunggu angkutan kota

sebesar 10 menit dan waktu menunggu *BRT* juga 10 menit, maka probabilitas penumpang moda angkutan kota ke *BRT* dengan rute Lawang – Pusat Kota Malang adalah sebesar 75,23%. Dengan kondisi waktu tempuh *BRT* dari Lawang – Pusat Kota Malang sebesar 57 menit dan sepeda motor sebesar 30 menit, didapatkan probabilitas perpindahan pengguna moda sepeda motor ke *BRT* sebesar 12,13%. Dengan waktu tempuh mobil pribadi ke *BRT* sebesar 40 menit, probabilitas perpindahan pengguna mobil pribadi ke *BRT* adalah sebesar 21,07%.

Dalam perencanaan pengoperasian *BRT*, nilai probabilitas perpindahan moda ini dapat digunakan untuk memprediksi potensi penumpang *BRT* rute Lawang – Pusat Kota Malang. Untuk meningkatkan minat pengguna kendaraan pribadi berpindah ke *BRT*, diperlukan kebijakan terkait dengan manajemen kebutuhan transportasi (*Transport demand management*)

## 2. Studi Karakteristik Pemilihan Moda Antara Angkutan Umum Dan Kendaraan Pribadi di Kota Surabaya (Wulandari Eka Sari, 1999)

Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pemilihan moda antara moda angkutan umum dengan kendaraan pribadi kota Surabaya. Model diperoleh dalam bentuk regresi. Model logit hanya salah satu alternatif untuk menentukan pemilihan moda.

Dari hasil analisis diketahui bahwa para pengguna sepeda motor lebih memilih angkutan umum untuk jarak yang jauh dengan alasan biaya angkutan umum lebih murah. Sedangkan para pengguna mobil pribadi, kecenderungannya lebih menyukai mobil pribadi walaupun biaya angkutan lebih murah disebabkan tingkat sosial-ekonomi dan atau kenyamanan perjalanan.

## 3. Analisa Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi Antara Sepeda Motor dengan Angkutan Umum pada Kecamatan Pancoran Mas, Kota Depok (Irham Ramadhan Lazuardy, 2009)

Tugas akhir ini menganalisa probabilitas pemilihan moda tersebut berdasarkan analisa metode binomial logit selisih antara Moda Sepeda Motor dengan Angkutan Umum tepatnya bus dengan membandingkan selisih waktu dan selisih biaya yang dikeluarkan masing-masing moda tersebut.

Berdasarkan hasil analisa dan uji statistik dengan menggunakan metode binomial logit selisih, Nilai hasil utilitas perbandingan kedua moda sebagai berikut:  $(UBUS - USM) = Y = 2.670 + 0.040.X1 + 0.002.X2$

Dari nilai utilitas perbandingan kedua moda didapatkan selisih waktu tempuh perjalanan antara moda bus dan sepeda motor sebesar 20 menit dan selisih biaya sebesar Rp. 1500,- dan probabilitas pemilihan moda sepeda motor sebesar 87% orang akan tetap memilih moda sepeda motor dibandingkan dengan moda angkutan umum.



(Sengaja Dikosongkan)

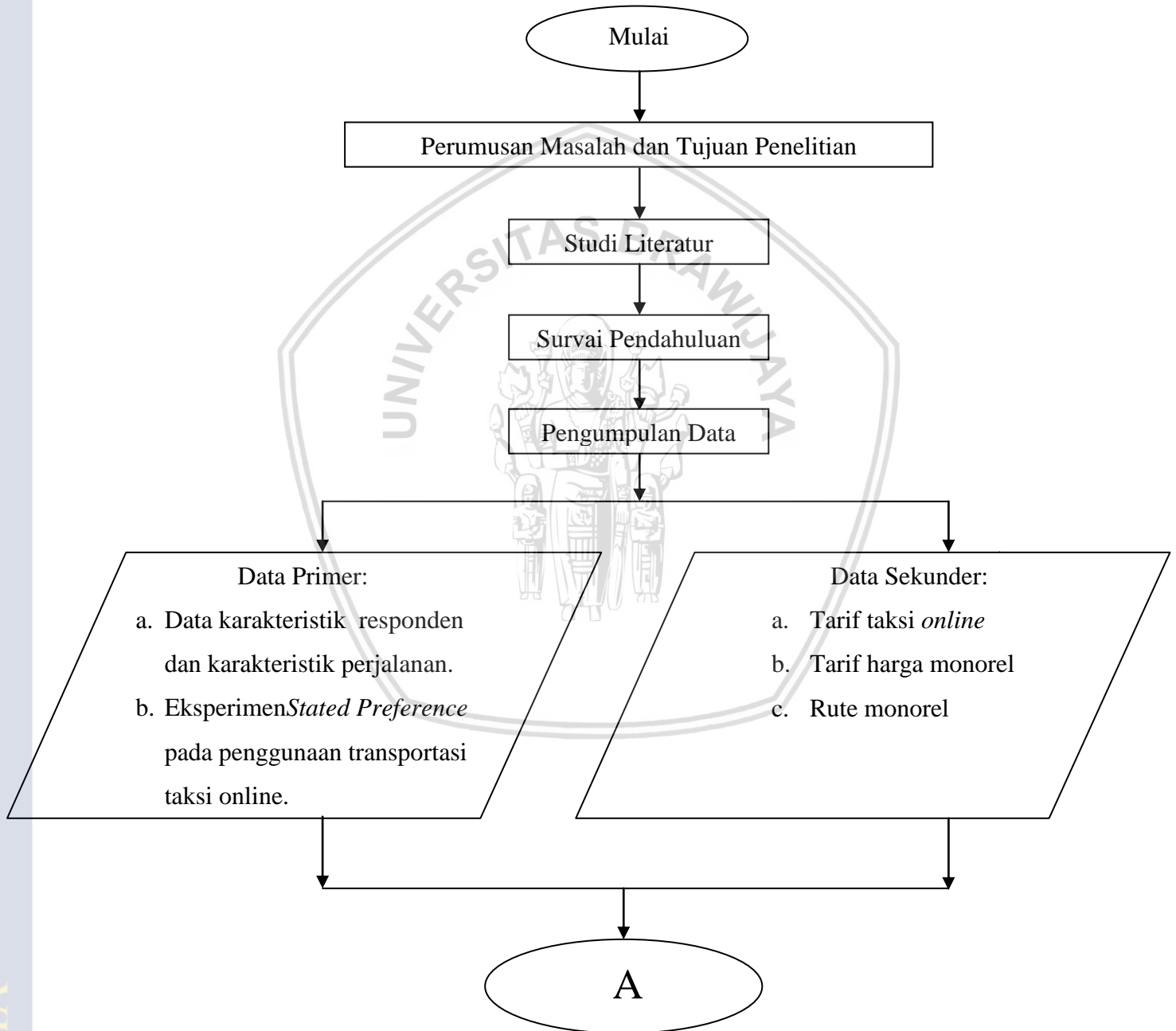




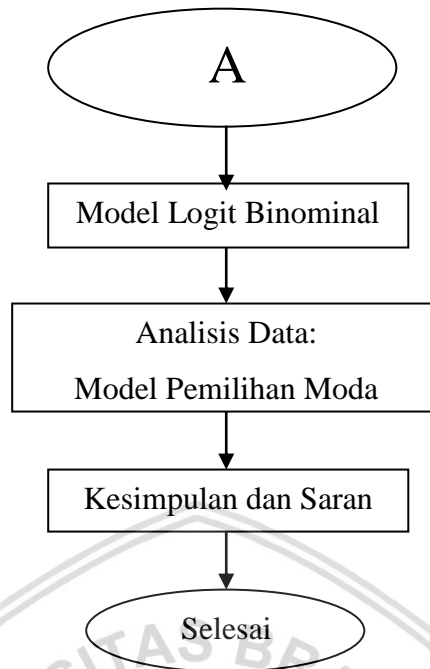
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Pelaksanaan Studi

Tahapan pelaksanaan studi dapat dilihat pada diagram alir sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 3.1:







**Gambar 3.1** Diagram Alir Pelaksanaan Studi

### 3.2 Lokasi Studi

Studi mengenai probabilitas perpindahan penumpang moda transportasi online ke monorel rute Bundaran ITS – Pakuwon. Survei dilakukan pada pusat keramaian di sekitar ruas – ruas jalan yang direncanakan akan dilewati oleh jalur monorel.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Data Sekunder

Data sekunder berupa jumlah penumpang taxi online dari rute Bundaran ITS – Pakuwon yang ruasnya juga dilayani oleh rute monorel menuju pusat kota. Data Sekunder diperoleh dari instansi – instansi terkait, yaitu Dinas Perhubungan Kota Surabaya, serta penelitian terdahulu.

#### Perhitungan Jumlah Sampel

Untuk perhitungan jumlah sampel minimum, digunakan formula *lemeshow*. Dikarenakan populasi tidak di ketahui, maka rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$n = \frac{z^2 p(1 - p)}{d^2}$$

Dimana:

n = jumlah sampel atau responden minimum

z = skor z pada kepercayaan 95% = 1.96

p = maksimal estimasi 0.5

d = alpha (0.05) atau sampling error 5%

Dengan demikian :

$$n = \frac{1.96^2 0.5(1 - 0.5)}{0.05^2} = 384$$

Jumlah sampel minuman pada studi ini adalah sebanyak 384 sampel. Tetapi pada penelitian ini diambil data wawancara sebanyak 400 sampel pada pengguna transportasi online.

### Data Moda Transportasi Taksi Online

Pengambilan data taksi *online* diambil dari aplikasi grab dan gojek. Dimana tarif yang diambil adalah tarif rata – rata dari beberapa kali perjalanan yang dilakukan. Dan untuk jarak adalah rute Bundaran ITS – Pakuwon.

### Data Monorel

VARIABEL	MONORAIL
PANJANG KORIDOR	23 KM
LOKASI DEPO	KENJERAN & JOYOBOYO
JUMLAH HALTE	23 UNIT
JARAK ANTAR HALTE	MINIMUM 500 - 2000 M
RATA –RATA DEMAND/th	43.717.742
*INVESTASI (Rp)	8.505.801.575.302
KAPASITAS /RANGKAIAN	400 PNP
JUMLAH RANGKAIAN	4 GERBONG
TARIP KE-EKONOMIAN	37.000-40.000
KAPASITAS PENUMPANG	DUDUK 177 ; BERDIRI 238
HEADWAY	10 MENIT
WILLINGNESS TO PAY (WTP)	6000-10.000
SUBSIDI/PENUMPANG	27.500-30000
KEBUTUHAN ARMADA	18 unit (4 modul)



### 3.3.2 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner dan wawancara pada sejumlah responden penduduk dirute Bundaran ITS –

Pakuwon. Survei untuk memperoleh data primer dilakukan pada hari kerja dan akhir pekan.

### Kuesioner

Teknik pengumpulan data dalam studi ini adalah melalui survey dengan menggunakan kuesioner yang ditunjukkan kepada penduduk di sekitaran rute Bundaran ITS – Pakuwon. Format dari kuesioner ini meliputi:

#### a. Karakteristik Umum Responden

Pada bagian ini berisi tentang pertanyaan – pertanyaan yang berhubungan dengan responden pengguna moda, seperti pendidikan terakhir, pekerjaan, jumlah pendapatan perbulan.

#### b. Responden Perjalanan

Bagian ini terdiri dari tiga table perubahan atribut yang membandingkan antara monorel dan moda yang digunakan responden. Atribut tersebut adalah biaya perjalanan, waktu menunggu dan waktu tempuh/perjalanan. atribut ini dipilih karena dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan digunakan.

Berdasarkan perubahan tersebut, responden diharapkan memberikan alternative pemilihan moda yang akan digunakan. Dari respon yang diberikan, diharapkan dapat diketahui probabilitas penumpang taxi online yang berpindah moda ke monorel. Model pemilihan moda ini menggunakan model teknik *Stated Preference*, yang preferensi respon dari responden ditunjukkan dengan tingkat kesukaannya (*degree of preference*) terhadap pilihan yang ada dengan menggunakan skala numerik tertentu.

Respon dari responden dinyatakan beberapa skala pilihan antara 1 – 5. Dari pertanyaan tersebut diharapkan responden memilih salah satu dari skala pilihan tersebut. Adapun skala tersebut mewakili pernyataan – pernyataan seperti pada Tabel 3.2

Skala	Pernyataan
1	Pasti memilih monorel
2	Mungkin memilih monorel

3	Pilihan berimbang
4	Mungkin memilih transportasi online (taxi online)
5	Pasti memilih transportasi online (taxi online)

**Tabel 3.1** skala dan pertanyaan

Kemudian kelima pilihan tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk probabilitas (*Berkson – Theil Transformation*) seperti berikut:

$$1 = 0.9$$

$$2 = 0.7$$

$$3 = 0.5$$

$$4 = 0.3$$

$$5 = 0.1$$

Dari probabilitas tersebut ditransformasikan lagi ke dalam skala simetrik (*symmetric scale*) yang nantinya akan menjadi nilai utilitas yang bersesuaian dengan skala probabilitas tersebut. Proses transformasi ini menggunakan persamaan *Logit Binominal*.

### 3.4 Model Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas 2 jenis analisis, yaitu:

#### 3.4.1 Analisis karakteristik Perjalanan

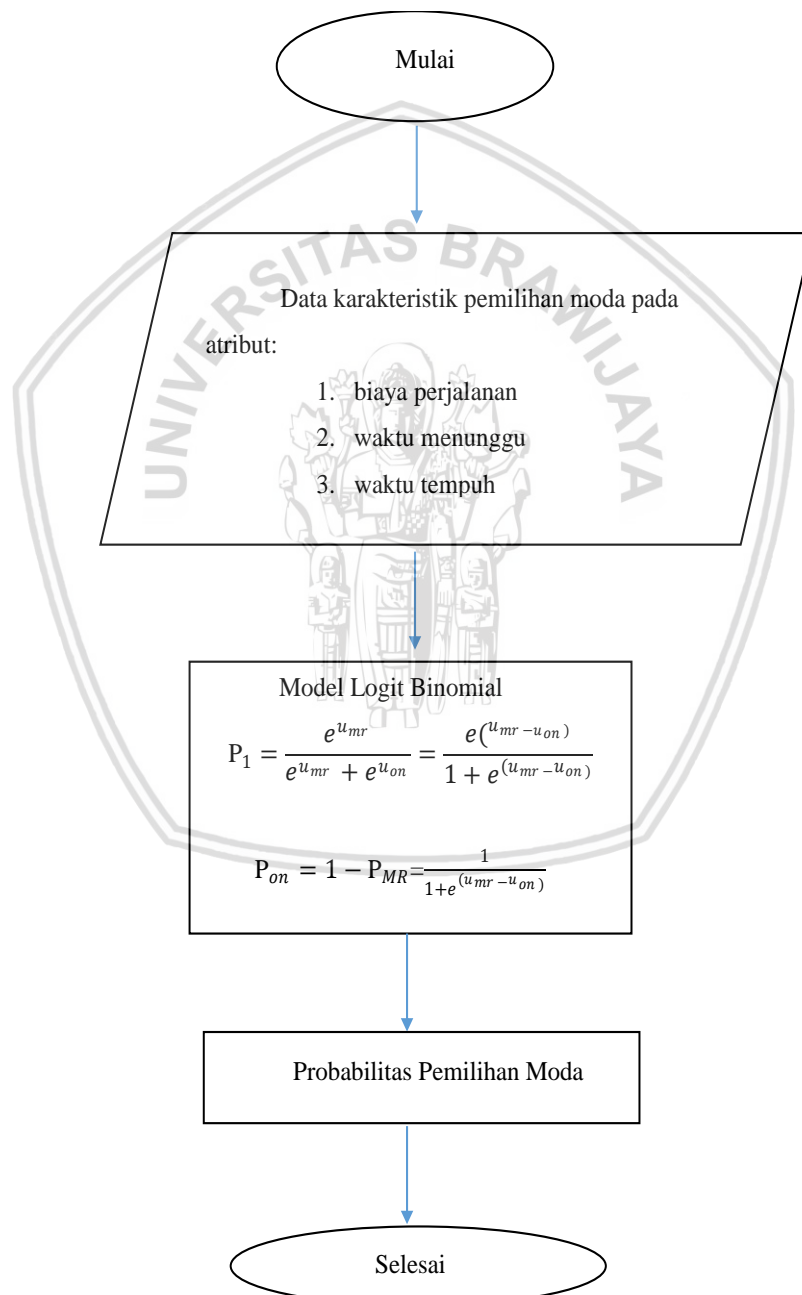
Dalam penelitian ini digunakan analisis statistik deskriptif untuk mendapatkan karakteristik pergerakan. Analisa statistik yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan deskriptif secara sistematis dan akurat mengenai faktor-faktor, sifat-sifat serta karakteristik objek yang di selidiki.

Data yang didapatkan dalam penyebaran kuisioner kemudian digambarkan dalam bentuk diagram batang dan juga diagram pie. Diagram batang maupun diagram pie tersebut menjelaskan karakteristik responden dan karakteristik pergerakan. Dari diagram batang serta pie tersebut, kita akan mengetahui presentasi proporsi karakteristik – karakteristik tersebut terhadap pemilihan moda online. Secara teori tidak ada ketentuan pengambilan *range* pada tiap kelompok histogram. *Range* tersebut ditentukan subjektif oleh peneliti sendiri sebelum

survei dilaksanakan, misalnya *range* untuk umur responden. Semakin kecil jarak *range* maka semakin baik hasil yang didapatkan.

### 3.4.2 Analisis Pemilihan Moda

Setelah data-data yang diperlukan sudah terkumpul maka selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui besarnya probabilitas pelaku perjalanan online yang nantinya akan berpindah menggunakan moda monorel. Diagram alir analisis pemilihan moda adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.2** Diagram Alir Analisis Pemilihan Moda

Keterangan:

$U_1 - U_2$  = fungsi utilitas moda

$b_0$  = konstanta

$b_n$  = koefisien

$\Delta X$  = selisih pada tiap-tiap atribut

$P_1$  = probabilitas pemilihan monorel

$P_2$  = probabilitas pemilihan moda online

Tahapan-tahapan analisis ini seperti dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Menentukan Model Matematis Persamaan Utilitas

Model matematis persamaan utilitas ditentukan dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Solve Solutions*) versi 16.

Untuk membentuk persamaan regresi ada variabel-variabel yang digunakan adalah:

a. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel yang digunakan dalam pembentukan persamaan regresi ini didapatkan dari responden yang diberikan oleh responden, yaitu berupa pemilihan moda yang ditawarkan kepada responden yang terdiri dari Moda angkutan online dengan monorel. Variabel ini dipilih berdasarkan skala pilihan 1 – 5 yang di transformasikan ke dalam bentuk probabilitas (*Berkson-Theil Transformation*). Selanjutnya skala probabilitas tersebut ditransformasikan ke dalam skala simetrik, seperti pada tabel 3.1.

b. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Variabel-variabel bebas yang digunakan dalam membentuk persamaan regresi ini diperoleh dari selisih atribut antara monorel dengan moda angkutan online. Atribut – atribut tersebut adalah :

1.Perubahan pada atribut biaya perjalanan ( $\Delta X_1$ )

2.Perubahan pada atribut waktu menunggu ( $\Delta X_2$ )

3.Perubahan pada atribut waktu tempuh ( $\Delta X_3$ )



Pada penentuan model matematis persamaan utilitas ini akan diperoleh konstanta ( $b_0$ ) dan koefisien parameter model ( $b_n$ ). Sehingga didapatkan persamaan utilitas sebagai berikut:

$$U_{MR} - U_{OL} = b_0 + b_n (\Delta X_1)$$

$$U_{MR} - U_{OL} = b_0 + b_n (\Delta X_2)$$

dimana:

$U_{MR}$  = fungsi utilitas moda monorel

$U_{OL}$  = fungsi utilitas moda angkutan online

## 2. Memodelkan Pemilihan Moda

Metode yang digunakan untuk pemilihan moda *logit model*. Pada studi ini perilaku pemilihan moda penumpang yang diamati adalah monorel dengan taksi online.

Model Untuk monorel dan angkutan online :

$$P_{MR} = \frac{e^{u_{mr}}}{e^{u_{mr}} + e^{u_{on}}} = \frac{e^{(u_{mr} - u_{on})}}{1 + e^{(u_{mr} - u_{on})}} \quad (3-3)$$

$$P_{on} = 1 - P_{MR} = \frac{1}{1 + e^{(u_{mr} - u_{on})}} \quad (3-4)$$

dimana :

$P_{MR}$  = probabilitas pemilihan monorel

$P_{on}$  = probabilitas pemilihan angkutan online

$U_{MR}$  = fungsi utilitas moda monorel

$U_{on}$  = fungsi utilitas moda angkutan online

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisa Statistik Deskriptif Hasil Survey Primer

Survei primer dilaksanakan pada tanggal 28 – 31 Mei 2018 dengan melibatkan 7 orang surveyor. Lokasi pelaksanaan survei primer adalah daerah sekitaran Bundaran ITS – Pakuwon, Kota Surabaya. Pelaksanaan survei dilakukan dengan cara wawancara dan memberikan kuesioner survei kepada responden untuk diisi.

Dari hasil survei diperoleh responden sebanyak 400 orang, jumlah responden sudah melewati batas minimal jumlah responden yang disyaratkan untuk kecukupan data.

Kuesioner yang diberikan terdiri dari dua bagian, yaitu formulir survei karakteristik umum penumpang dan formulir pemilihan moda dengan eksperimen *stated preference*.

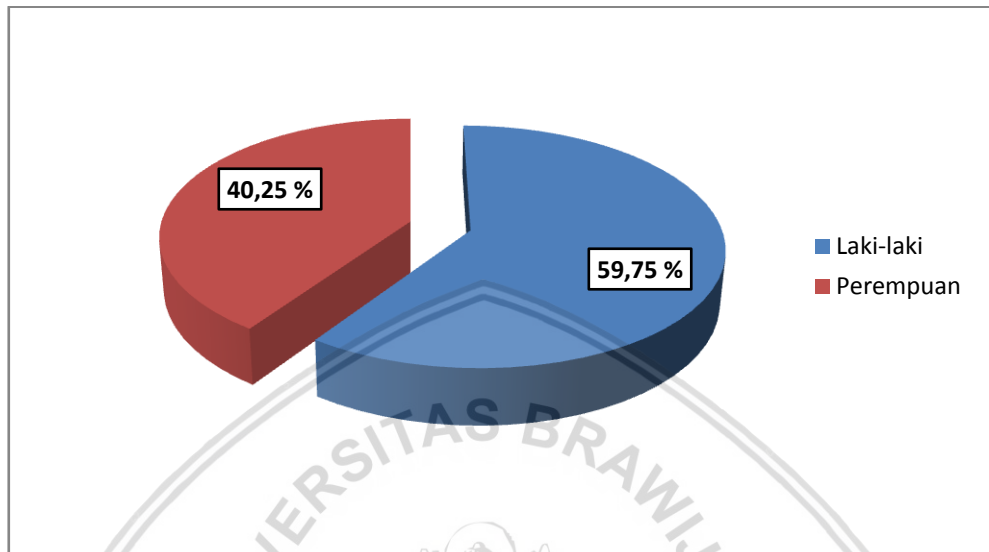
##### 4.1.1 Karakteristik Umum Responden

Karakteristik umum penumpang taksi *online* dalam penelitian ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu karakteristik sosial-ekonomi penumpang dan karakteristik perjalanan penumpang. Karakteristik sosial ekonomi penumpang rute Bundaran ITS – Pakuwon terdiri dari usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, jenis pekerjaan, pendapatan perbulan, dan status sosial. Sedangkan karakteristik perjalanan penumpang terdiri dari maksud dan tujuan perjalanan, frekuensi perjalanan selama satu minggu terakhir, jenis pembiayaan yang digunakan, respon penumpang terhadap pembukaan monorel rute Bundaran ITS – Pakuwon, dan minat penumpang terhadap pembukaan monorel rute Bundaran ITS – Pakuwon.



#### 4.1.1.1 Jenis Kelamin

Berdasarkan jenis kelamin responden, sebaran dari pengguna moda taksi *online* dapat dilihat pada Gambar 4.1

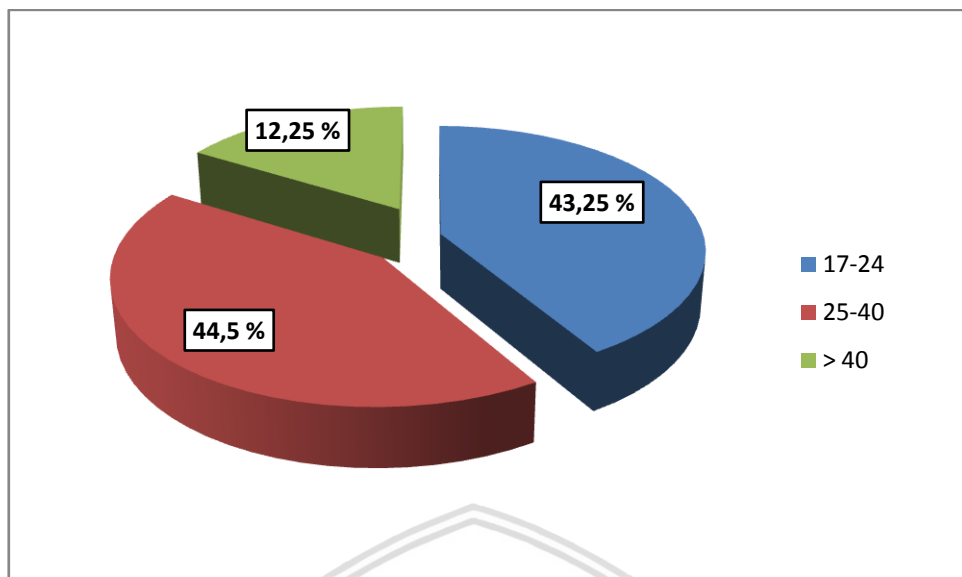


**Gambar 4.1** Jenis Kelamin Responden

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa mayoritas responden berjenis kelamin laki – laki, yaitu sebesar dari keseluruhan responden 59,75% dari keseluruhan responden. Gambar 4.1 menunjukkan presentase jenis kelamin untuk pengguna taksi *online*. Dapat dilihat bahwa untuk pengguna taksi *online* terbanyak adalah berjenis kelamin laki – laki dibandingkan perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa laki – laki lebih mempertimbangkan efektivitas waktu dan kepraktisan dalam menggunakan moda taksi *online*. Sedangkan perempuan lebih cenderung memperkirakan keselamatan.

#### 4.1.1.2 Umur

Berdasarkan umur responden pengguna taksi *online* yang melalui rute Bundaran ITS - Pakuwon, dapat dilihat pada Gambar 4.2.

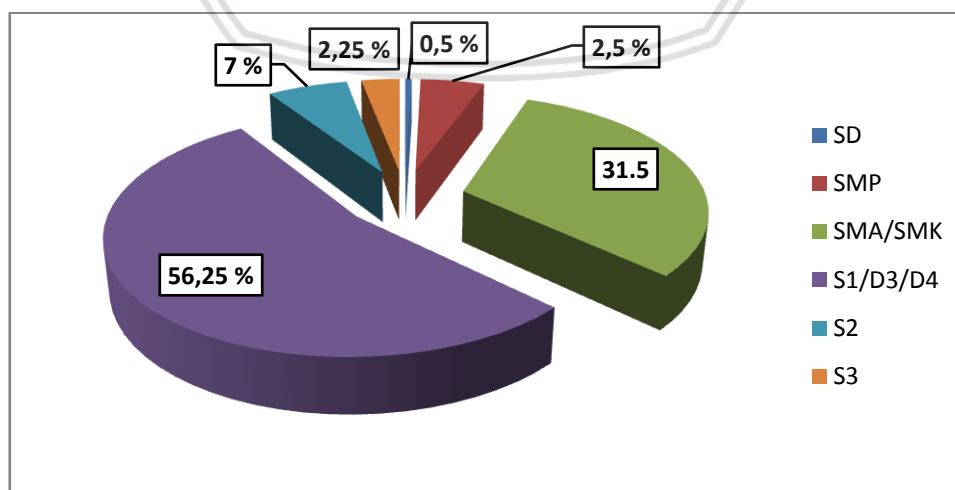


**Gambar 4.2** Umur Responden

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa mayoritas pengguna taksi *online* rute Bundaran ITS – Pakuwon adalah penumpang dengan usia 25-40 sebanyak 178 orang dengan persentase 44,5 %.

#### 4.1.1.3 Pendidikan Terakhir

Berdasarkan pendidikan terakhir responden, sebaran gabungan dari pengguna taksi *online* rute Bundaran ITS – Pakuwon dapat dilihat pada Gambar 4.3. Pendidikan yang dimaksud adalah jenjang pendidikan terakhir yang telah ditempuh oleh responden yang bersangkutan.

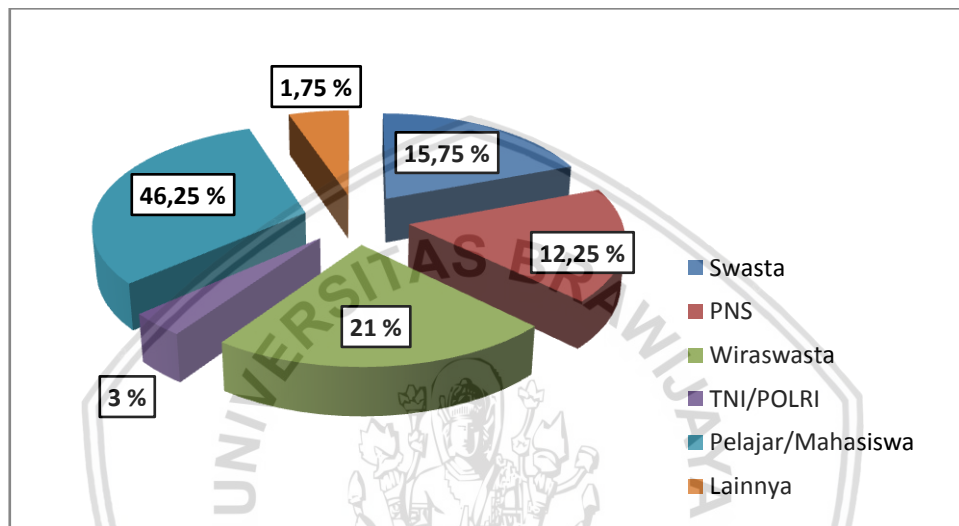


**Gambar 4.3** Pendidikan Terakhir Responden

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pendidikan terakhir S1, yaitu sebesar 56,25%. Untuk mayoritas kedua adalah responden yang memiliki pendidikan terakhir SMA, yaitu sebesar 31,5%.

#### 4.1.1.4 Jenis Pekerjaan

Berdasarkan jenis pekerjaan responden, pengguna taksi *online* moda eksisting dapat dilihat pada Gambar 4.4.

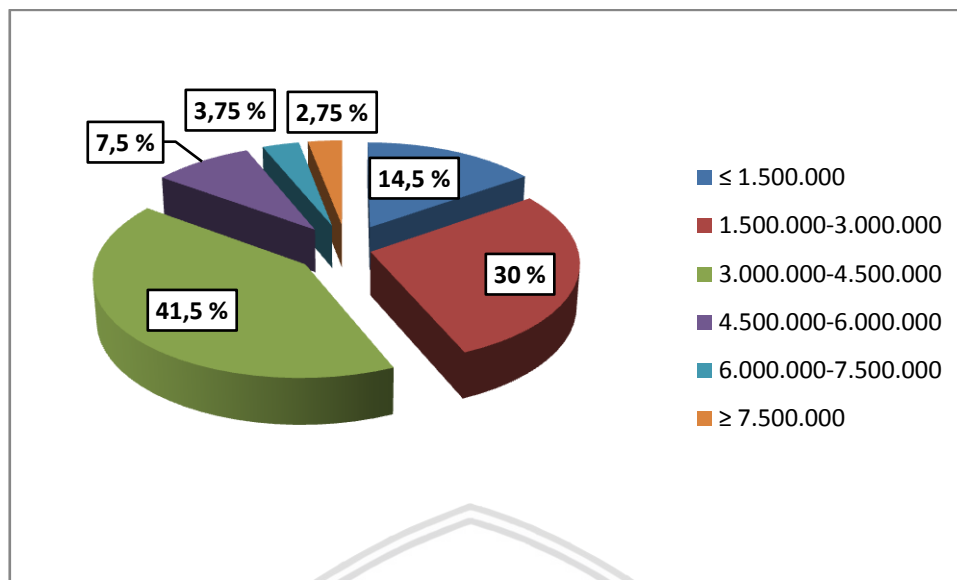


**Gambar 4.4 Jenis Pekerjaan Responden**

Pada Gambar 4.4 terlihat bahwa mayoritas responden memiliki jenis pekerjaan pada sector pelajar/mahasiswa, yaitu sebesar 46,25%. Kemudian mayoritas kedua adalah wiraswasta, yaitu sebesar 21%.

#### 4.1.1.5 Pendapatan Rata – Rata per Bulan

Berdasarkan pendapat per bulan responden, pengguna taksi *online* dapat dilihat pada gambar 4.5.

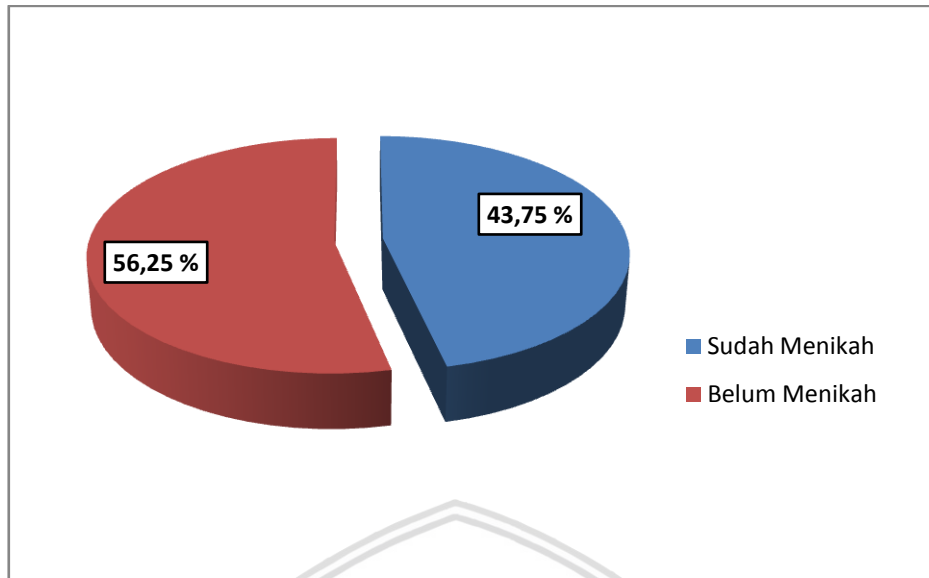


**Gambar 4.5** Pendapatan Rata – Rata per Bulan Responden

Pada Gambar 4.5 terlihat bahwa mayoritas responden memiliki pendapatan rata – rata perbulan dalam rentang 3.000.000 – 4.500.000 yaitu sebanyak 41,5%. Dan mayoritas kedua adalah sebesar 30%, yaitu dalam rentang 1.500.000 – 3.000.000.

#### **4.1.1.6 Status Sosial**

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapatkan status sosial penumpang yang melakukan perjalanan rute Bundaran ITS – Pakuwon dengan menggunakan moda taksi *online*. Pembagian status sosial penumpang tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.6 di bawah ini.



**Gambar 4.6** Status Sosial

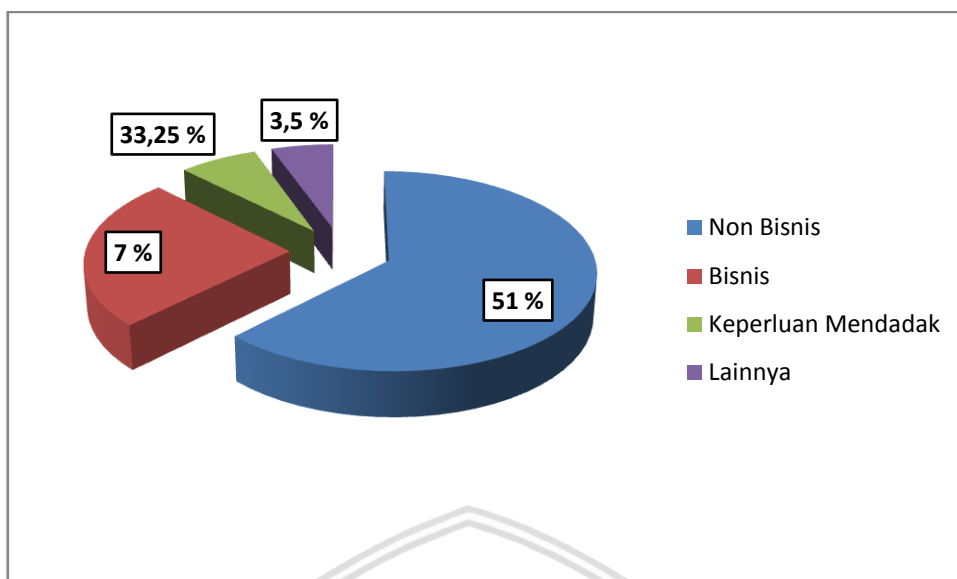
Dari Gambar 4.6 di atas dapat diketahui bahwa mayoritas penumpang taksi *online* adalah penumpang dengan status sosial belum menikah sebanyak 56,25 %.

#### **4.1.2 Karakteristik Perjalanan**

Karakteristik perjalanan terdiri atas maksud perjalanan, frekuensi perjalanan perminggu, biaya perjalanan, respon penumpang terhadap pengoprasian monorel, minat penumpang terhadap monorel.

##### **4.1.2.1 Maksud Perjalanan**

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapatkan maksud perjalanan penumpang yang melakukan perjalanan rute Bundaran ITS - Pakuwon dengan menggunakan moda taksi *online*. Pembagian maksud dan tujuan perjalanan penumpang tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.7 di bawah ini.

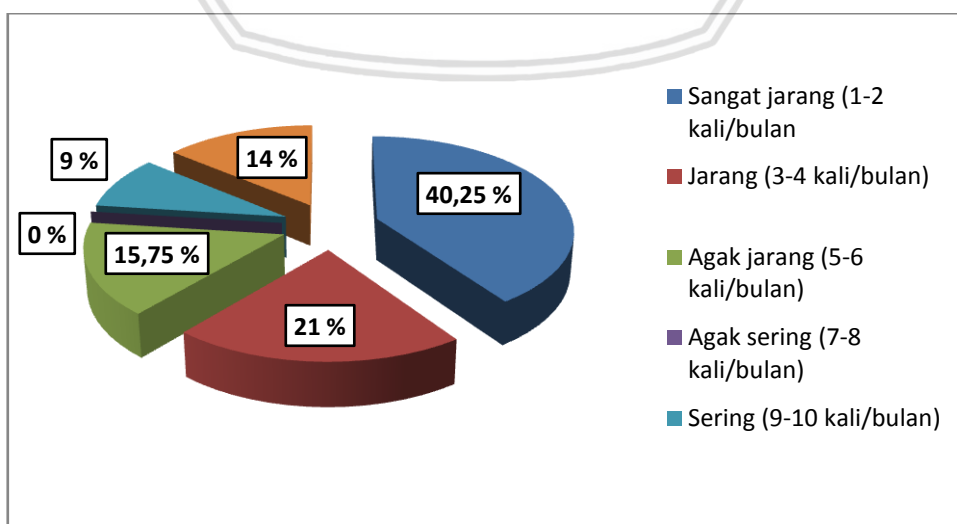


**Gambar 4.7** Maksud Perjalanan

Dari Gambar 4.7 di atas dapat diketahui bahwa mayoritas penumpang taksi *online* rute Bundaran ITS – Pakuwon adalah penumpang dengan maksud perjalanan non bisnis sebanyak 51 %.

#### 4.1.2.2 Frekuensi Perjalanan Selama Satu Tahun Terakhir

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapatkan frekuensi perjalanan dalam satu tahun penumpang yang melakukan perjalanan rute Bundaran ITS – Pakuwon dengan menggunakan taksi *online*. Pembagian frekuensi perjalanan penumpang tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.8 di bawah ini.

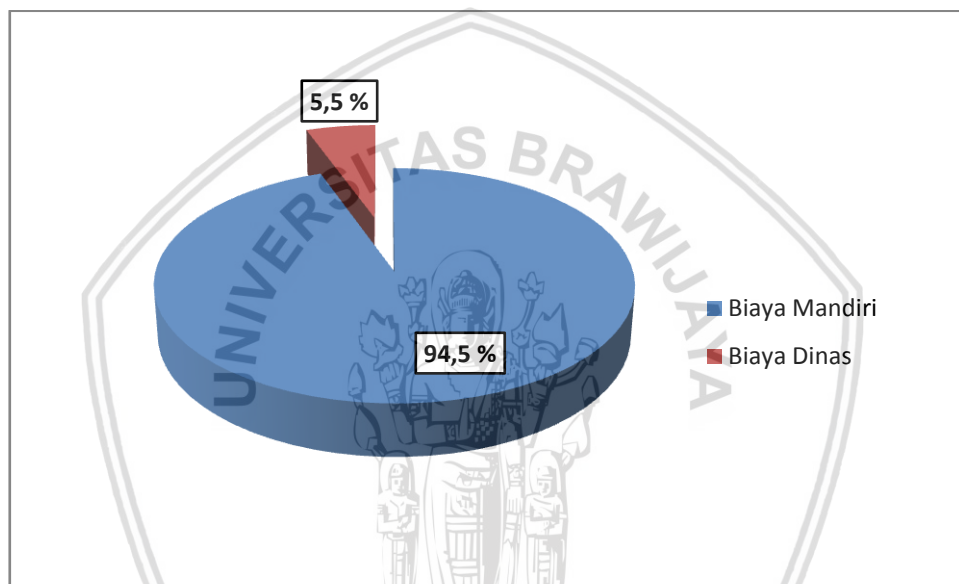


**Gambar 4.8** Frekuensi Perjalanan Selama Satu Tahun Terakhir

Dari Gambar 4.8 di atas dapat diketahui bahwa mayoritas penumpang taksi *online* rute Bundaran ITS – Pakuwon adalah penumpang dengan frekuensi perjalanan 1-2 kali/bulan dengan persentase 40,25 %.

#### 4.1.2.3 Jenis Pembiayaan yang Digunakan

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapatkan jenis pembiayaan yang digunakan penumpang yang melakukan perjalanan rute Bundaran ITS – Pakuwon dengan menggunakan taksi *online*. Pembagian jenis pembiayaan penumpang tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.9 di bawah ini.

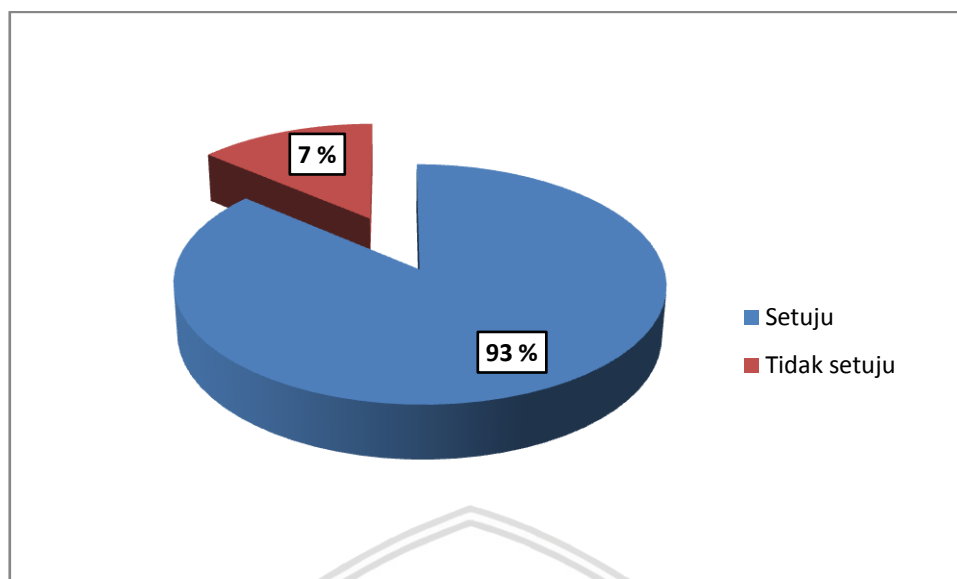


**Gambar 4.9** Jenis Pembiayaan Penumpang Taksi *Online*

Dari Gambar 4.9 di atas dapat diketahui bahwa mayoritas penumpang taksi *online* rute Bundaran ITS – Pakuwon adalah penumpang dengan menggunakan biaya mandiri dengan persentase 94,5 %.

#### 4.1.2.4 Respon Penumpang Terhadap Pembukaan Monorel

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapatkan respon penumpang moda taksi *online* terhadap pembukaan rute monorel Bundaran ITS – Pakuwon. Pembagian respon penumpang tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.10 di bawah ini.

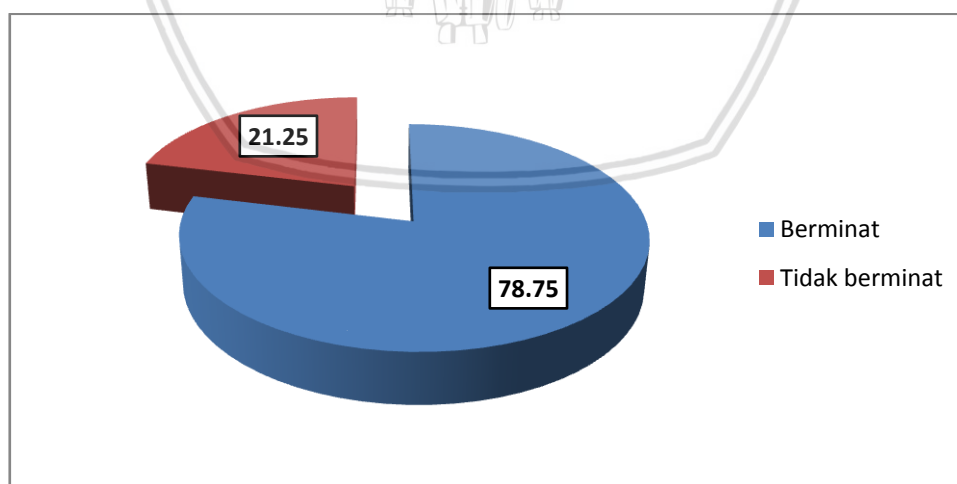


**Gambar 4.10** Pendapat Mengenai Pembukaan Rute

Dari Gambar 4.10 di atas dapat diketahui bahwa mayoritas penumpang taksi *online* rute Bundaran ITS – Pakuwon adalah penumpang dengan pendapat setuju terkait pembukaan rute 93 %.

#### **4.1.2.5 Minat Penumpang Terhadap Pembukaan Rute Monorel**

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapatkan minat penumpang terhadap pembukaan rute monorel Bundaran ITS – Pakuwon. Pembagian minat penumpang tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.11 di bawah ini.



**Gambar 4.11** Peminatan Untuk Beralih Moda



Dari Gambar 4.11 di atas dapat diketahui bahwa mayoritas penumpang taksi *online* rute Bundaran ITS - Pakuwon adalah penumpang berminat dengan beralih moda sebanyak 78,75 %.

#### 4.2 Analisis Pemilihan Moda Berdasarkan Data Stated Preference

Analisis data *Stated Preference* dilakukan untuk membuat model utilitas pemilihan moda. Agar model utilitas dapat dibuat, data yang diperoleh dari responden yang berupa skala pilihan berdasarkan tingkat kesukaan (*degree of preference*) ditransformasikan menjadi bentuk skala probabilitas. kemudian skala probabilitas tersebut ditransformasikan menjadi bentuk skala probabilitas. Kemudian skala probabilitas tersebut ditransformasikan lagi ke dalam skala simetrik (*symetric scale*) yang nantinya akan menjadi nilai utilitas yang bersesuaian dengan skala probabilitas tersebut. Dengan kata lain, respon yang diberikan oleh responden yang berupa skala kualitatif ditransformasikan ke dalam bentuk skala kuantitatif.

Dalam penelitian ini difokuskan pada 3 atribut yaitu biaya perjalanan, waktu tunggu, dan waktu tempuh. Untuk mempermudah responden dalam memahami pengisian kuisioner, pilihan yang diberikan dalam kuisioner adalah berupa asumsi – asumsi kondisi taksi *online* yang melakukan perjalanan dari bundaran ITS – Pakuwon. Asumsi kondisi pada taksi *online* tersebut dibandingkan dengan beberapa asumsi kondisi monorel yang berbeda – beda sehingga dapat diperoleh variasi selisih antara taksi *online* dengan monorel.

##### 4.2.1 Survei Pemilihan Moda

Atribut pilihan pada kuisioner yang telah diberikan kepada responden dibagi menjadi tiga atribut yaitu atribut biaya perjalanan, waktu tunggu, dan waktu tempuh. Pertanyaan pada kuisioner ini disusun berdasarkan metode *Stated Preference*, sedangkan jawaban dari responden dinyatakan melalui lima skala pilihan. Kemudian kelima skala tersebut ditransformasikan ke dalam skala probabilitas pemilihan moda.  $\Delta X$  adalah selisih pada tiap-tiap atribut yang didapatkan dengan mengurangi nilai atribut pada monorel dengan nilai atribut pada taksi *online* yang bersesuaian. Nilai negatif (-) pada  $\Delta X$  hanya menunjukkan bahwa nilai atribut monorel lebih kecil daripada taksi *online* yang disebutkan.

**Tabel 4.1** Hasil Respon Terhadap Atribut Biaya Perjalanan

Pilihan	Biaya Perjalanan		$\Delta X_1$	Jumlah Responden Tiap Poin Rating					Total
	Taksi Online	Monorel		1	2	3	4	5	
1	Rp30.000,00	Rp8.000,00	Rp22.000,00	5	26	54	201	114	400
2	Rp30.000,00	Rp9.000,00	Rp21.000,00	6	24	52	179	139	400
3	Rp30.000,00	Rp10.000,00	Rp20.000,00	6	22	57	208	107	400
4	Rp30.000,00	Rp11.000,00	Rp19.000,00	10	23	70	197	100	400
5	Rp30.000,00	Rp12.000,00	Rp18.000,00	16	22	57	172	133	400

Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa mayoritas responden dengan selisih biaya perjalanan antara monorel dengan taksi *online* Rp.22.000,- responden memilih pilihan nomor 5 ( pasti memilih monorel). Dalam tabel dapat lihat mayoritas responden akan memilih monorel karena selisih biaya antara Monorel dan taksi *online* relatif besar.

**Tabel 4.2** Hasil Respon Terhadap Atribut Waktu Tempuh

Pilihan	Waktu Perjalanan		$\Delta X_2$	Jumlah Responden Tiap Poin Rating					Total
	Taksi Online	Monorel		1	2	3	4	5	
1	35 menit	15 menit	20 menit	16	15	83	164	122	400
2	35 menit	20 menit	15 menit	62	34	69	145	90	400
3	35 menit	25 menit	10 menit	24	45	171	108	52	400
4	35 menit	30 menit	5 menit	47	122	67	112	52	400
5	35 menit	35 menit	0 menit	51	62	128	97	62	400

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa untuk setiap perubahan waktu tempuh antara Monorel dengan taksi *online*. Pada pilihan pertama mayoritas responden memilih pilihan 4 & 5 dengan selisih 20 menit. Kemudian mulai terjadi perubahan pilihan pada saat kondisi pilihan ke 3, 4, dan 5 dengan selisih 10 menit, 5 menit, dan 0 menit

**Tabel 4.3** Hasil Respon Terhadap Waktu Tunggu

Pilihan	Waktu Tunggu		$\Delta X_3$	Jumlah Responden Tiap Poin Rating					Total
	Taksi Online	Monorel		1	2	3	4	5	
1	10 menit	10 menit	0 menit	2	44	113	154	87	400
2	10 menit	15 menit	5 menit	27	24	73	172	104	400
3	10 menit	20 menit	10 menit	78	97	103	70	52	400
4	10 menit	25 menit	15 menit	121	189	51	25	14	400
5	10 menit	30 menit	20 menit	176	172	20	29	3	400

Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa mayoritas responden dengan selisih waktu antara monorel dan taksi *online* sama memilih nomor 4 (Mungkin monorel). Kemudian perubahan pilihan terjadi saat pilihan ke 3 dengan selisih 10 menit lebih cepat taksi *online*, responden memilih berimbang. Dan saat pilihan ke 5 dengan selisih 20 menit lebih cepat taksi *online* responden memilih taksi *online*.

#### 4.2.2 Analisis Uji F

Uji F dilakukan untuk memastikan apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara masing – masing atribut yang terdapat dalam persamaan model terhadap utilitas pemilihan moda. Nilai F dari hasil perhitungan (F hitung) dibandingkan dengan nilai F pada tabel (F tabel). Uji F dilakukan dengan probabilitas dua arah. Dengan derajat kebebasan pertama ( $df_1$ ) dengan rumus  $df_1 = k$ , derajat kebebasan kedua ( $df_2$ ) dengan rumus  $df_2 = n - k - 1$ , dimana  $n$  adalah jumlah responden dan  $k$  adalah banyaknya variabel bebas dan variabel terikat. sehingga nilai  $df_1 = 1$  dan  $df_2 = 398$ . Taraf signifikan yang dilakukan adalah 0,05. Selanjutnya didapatkan F tabel sebesar 3,865. Hasil analisis uji F dapat dilihat di tabel 4.15.

**Tabel 4.4** Hasil analisis uji F

Atribut	F hitung	F tabel	Signifikasi
X1	533,386	3,865	Ya
X2	457,994	3,865	Ya
X3	960,293	3,865	Ya

### 4.2.3 Model Pemilihan Moda pada Penumpang Taksi *Online*

#### A. Atribut Biaya Perjalanan

**Tabel 4.5** Hasil Regresi dengan Atribut Biaya Perjalanan ( $\Delta X_1$ ) Moda Eksisting Taksi *Online*

Variabel	Nilai	Standar Error	f hitung	Signifikansi pada $\alpha = 0,05$
Konstanta ( $b_0$ )	6.134	0.297	533,386	Signifikan
Koefisien ( $b_1$ )	-0.342	0.015		
	$R = -0.459$	$R^2 = 21.1\%$	$f_{\text{tabel}} = 3,865$	

Berdasarkan hasil analisis regresi, maka model pemilihan moda untuk atribut biaya perjalanan adalah:

$$U_{MR} - U_T = 6,134 - 0,342 \Delta X_1$$

Selanjutnya persamaan untuk menghitung probabilitas monorel dan taksi *online* adalah:

$$P_{MR} = (e^{6,134 - 0,342 \Delta X_1}) / (1 + e^{6,134 - 0,342 \Delta X_1})$$

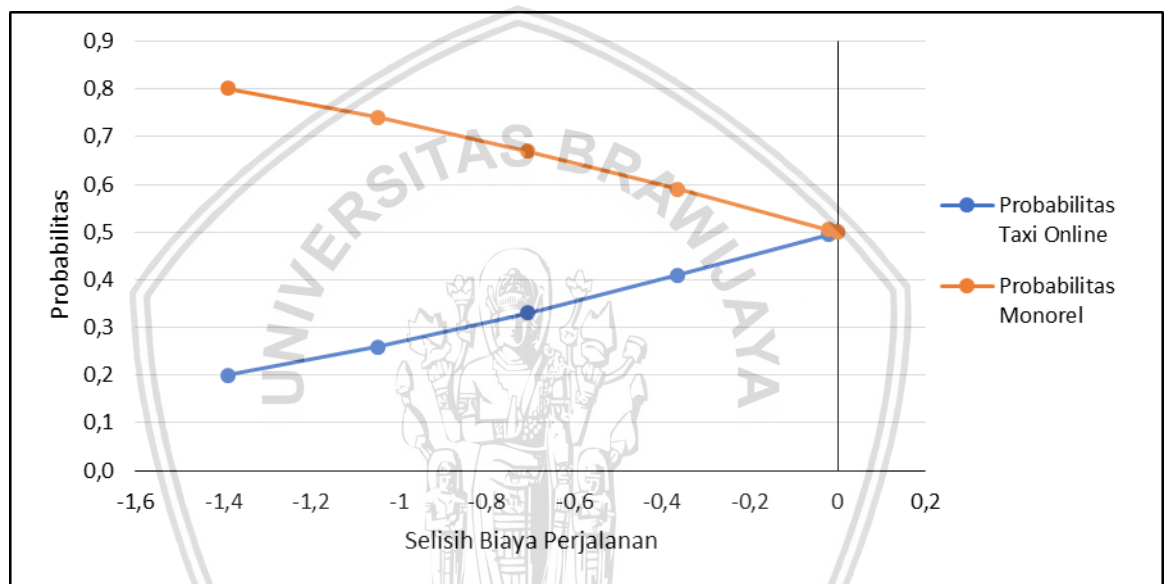
$$P_{TO} = 1 - P_{MR}$$

Dengan memasukkan nilai  $\Delta X_1$  dapat diperoleh probabilitas pemilihan monorel dan taksi *online* sebagai berikut:

**Tabel 4.6** Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Biaya Perjalanan ( $\Delta X_1$ ) pada Penumpang Taksi *Online*

No	$\Delta X_1$	U ( $MR - TO$ )	$P_{MR}$	$P_{TO}$
1	22	-1.390	0.199	0.801

2	21	-1.048	0.260	0.740
3	20	-0.706	0.330	0.670
4	19	-0.364	0.410	0.590
5	18	-0.022	0.495	0.505
6	17.9355	0.000	0.500	0.500



**Gambar 4.12** Model Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Biaya Perjalanan ( $\Delta X_1$ ) pada Penumpang Taksi *Online*

Hasil di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Pada persamaan utilitas konstanta bernilai positif (+), ini berarti nilai probabilitas yang seimbang diperoleh pada saat biaya perjalanan monorel lebih tinggi daripada biaya perjalanan taksi *online*.
- Pada persamaan utilitas koefisien bernilai negatif (-), ini berarti penumpang menginginkan biaya perjalanan yang minimal.

- c. Nilai konstanta pada model pemilihan moda di atas diperoleh nilai sebesar 6,134 hal ini berarti apabila kedua moda (monorel dan taksi *online*) memiliki biaya perjalanan yang sama, maka selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) adalah sebesar 6,134. Dari tabel 4.18 yang menunjukkan nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) sebesar 6,134 didapatkan nilai probabilitas monorel sebesar 99,8 persen dan nilai probabilitas taksi *online* sebesar 0,2 persen.
- d. Dari hasil uji-f didapat nilai f hitung 533,386 lebih besar dari f tabel = 3,865. Hal ini berarti atribut biaya perjalanan pada moda taksi *online* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perpindahan ke moda monorel.
- e. Dari perhitungan didapat nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 21,1%. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh atribut biaya perjalanan terhadap pemilihan moda monorel adalah sebesar 21,1 persen.
- f. Pada Gambar 4.18 menunjukkan grafik model pemilihan moda berdasarkan biaya perjalanan, terlihat bahwa jika biaya perjalanan monorel naik, maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan menurun, Hal ini mengakibatkan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) menurun dan nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) meningkat sebanding dengan besar selisih biaya antara kedua moda. Hal ini berarti semakin besar nilai probabilitas penumpang memilih taksi *online*. Sebaliknya jika harga biaya perjalanan monorel turun maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan meningkat. Hal ini mengakibatkan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) meningkat dan nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) menurun sebanding dengan besar selisih biaya antara kedua moda. Hal ini berarti semakin besar nilai probabilitas penumpang memilih monorel.
- g. Dari tabel 4.18 terlihat bahwa pada saat selisih biaya perjalanan ( $\Delta X_1$ ) sebesar 17.936 rupiah didapat nilai yang seimbang antara probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) dengan probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yaitu masing-masing sebesar 50 persen. Apabila selisih biaya perjalanan monorel dengan taksi *online* lebih besar dari 17.936 rupiah maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan menurun (bernilai negatif) dan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) lebih rendah dari nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yang berarti bahwa responden lebih cenderung



menggunakan monorel untuk melakukan aktivitas perjalanan. Sebaliknya jika selisih biaya perjalanan monorel dengan taksi *online* lebih kecil dari 17.936 rupiah maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan meningkat (bernilai negatif) dan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) lebih rendah dari nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yang berarti bahwa responden lebih cenderung menggunakan taksi *online* untuk melakukan aktivitas perjalanan.

## B. Atribut Waktu tempuh

**Tabel 4.7** Hasil Regresi dengan Atribut Waktu Tempuh ( $\Delta X_2$ ) Moda Taksi *Online*

Variabel	Nilai	Standar Error	f hitung	Signifikansi pada $\alpha = 0,05$
Konstanta ( $b_0$ )	0.521	0.043	457,994	Signifikan
Koefisien ( $b_1$ )	-0.074	0.003		
	R = -0.432	R <sup>2</sup> = 18.6%	f tabel = 3,856	

Berdasarkan hasil analisis regresi, maka model pemilihan moda untuk atribut waktu tempuh adalah:

$$U_{MR} - U_{TO} = 0,521 - 0,074 \Delta X_2$$

Selanjutnya persamaan untuk menghitung probabilitas monorel dan taksi *online* adalah:

$$P_{MR} = (e^{0,521 - 0,074 \Delta X_2}) / (1 + e^{0,521 - 0,074 \Delta X_2})$$

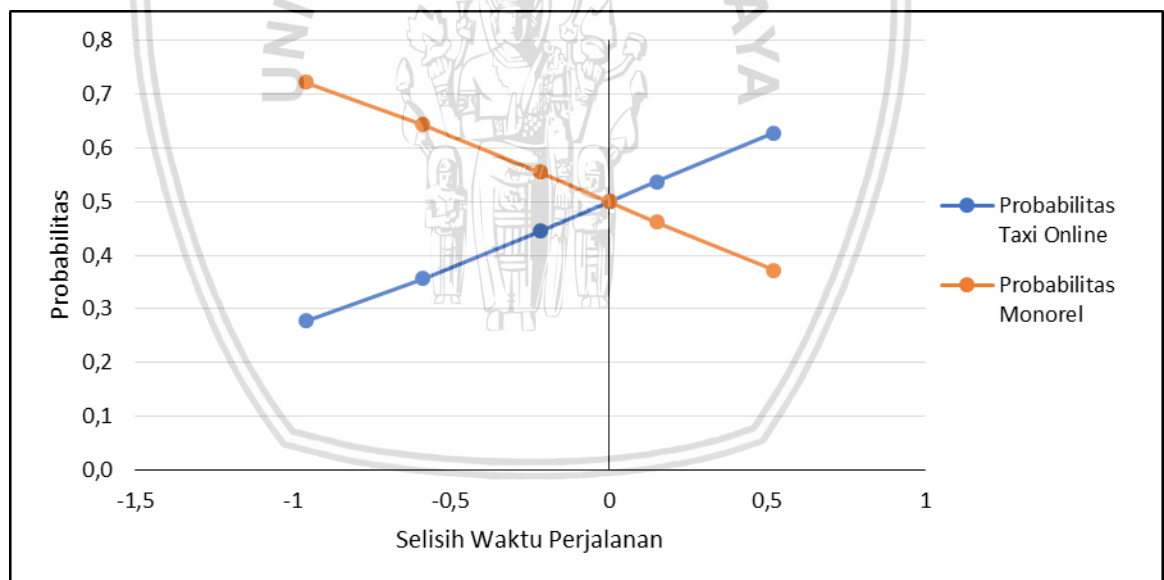
$$P_{TO} = 1 - P_{MR}$$

Dengan memasukkan nilai  $\Delta X_2$  dapat diperoleh probabilitas pemilihan monorel dan taksi *online* sebagai berikut:



**Tabel 4.8** Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tempuh ( $\Delta X_2$ ) pada Penumpang Taksi *Online*

No	$\Delta X_2$	U ( $T_O - M_R$ )	$P_{T_O}$	$P_{M_R}$
1	20	-0.959	0.277	0.723
2	15	-0.589	0.357	0.643
3	10	-0.219	0.445	0.555
4	7.04	0.000	0.500	0.500
5	5	0.151	0.538	0.462
6	0	0.521	0.627	0.373



**Gambar 4.13** Model Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tempuh ( $\Delta X_2$ ) pada Penumpang Taksi *Online*

Hasil di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pada persamaan utilitas konstanta bernilai positif (+), ini berarti nilai probabilitas yang seimbang diperoleh pada saat waktu tempuh monorel lebih tinggi daripada waktu tempuh taksi *online*.
- b. Pada persamaan utilitas koefisien bernilai negatif (-), ini berarti penumpang menginginkan waktu tempuh yang minimal.
- c. Nilai konstanta pada model pemilihan moda di atas diperoleh nilai sebesar 0,521 hal ini berarti apabila kedua moda (monorel dan taksi *online*) memiliki waktu tempuh yang sama, maka selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) adalah sebesar 0,521. Dari tabel 4.21 yang menunjukkan nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) sebesar 0,521 didapatkan nilai probabilitas monorel sebesar 62,7 persen dan nilai probabilitas taksi *online* sebesar 37,3 persen.
- d. Dari hasil uji-t didapat nilai  $f$  hitung 554,466 lebih besar dari  $f$  tabel = 3,856. Hal ini berarti atribut waktu tempuh pada moda taksi *online* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perpindahan ke moda monorel.
- e. Dari perhitungan didapat nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 18,6%. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh atribut waktu tempuh terhadap pemilihan moda monorel adalah sebesar 18,6 persen.
- f. Pada Gambar 4.21 menunjukkan grafik model pemilihan moda berdasarkan waktu tempuh, terlihat bahwa jika waktu tempuh monorel naik, maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan menurun, Hal ini mengakibatkan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) menurun dan nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) meningkat sebanding dengan besar selisih biaya antara kedua moda. Hal ini berarti semakin besar nilai probabilitas penumpang memilih taksi *online*. Sebaliknya jika harga waktu tempuh monorel turun maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan meningkat. Hal ini mengakibatkan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) meningkat dan nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) menurun sebanding dengan besar selisih biaya antara kedua moda. Hal ini berarti semakin besar nilai probabilitas penumpang memilih monorel.

g. Dari tabel 4.21 terlihat bahwa pada saat selisih waktu tempuh ( $\Delta X_2$ ) sebesar 7,04 menit didapat nilai yang seimbang antara probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) dengan probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yaitu masing-masing sebesar 50 persen. Apabila selisih waktu tempuh monorel dengan taksi *online* lebih besar dari 7,04 menit maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan menurun (bernilai negatif) dan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) lebih rendah dari nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yang berarti bahwa responden lebih cenderung menggunakan monorel untuk melakukan aktivitas perjalanan. Sebaliknya jika selisih waktu tempuh monorel dengan taksi *online* lebih kecil dari 7,04 menit maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan meningkat (bernilai negatif) dan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) lebih rendah dari nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yang berarti bahwa responden lebih cenderung menggunakan taksi *online* untuk melakukan aktivitas perjalanan.

### C. Atribut Waktu Tunggu

**Tabel 4.9** Hasil Regresi dengan Atribut Waktu Tunggu ( $\Delta X_3$ ) Moda Taksi  
*Online*

Variabel	Nilai	Standar Error	f hitung	Signifikansi pada $\alpha = 0,05$
Konstanta ( $b_0$ )	-0.925	0.044	960,293	Signifikan
Koefisien ( $b_1$ )	0.112	0.004		
	R = 0.570	R <sup>2</sup> = 32.5%	f tabel = 3,856	

Berdasarkan hasil analisis regresi, maka model pemilihan moda untuk atribut waktu tunggu adalah:

$$U_{TO} - U_{MR} = 0,925 - 0,112 \Delta X_3$$

Selanjutnya persamaan untuk menghitung probabilitas monorel dan taksi *online* adalah:

$$P_{TO} = (e^{0,925 - 0,112 \Delta X_3}) / (1 + e^{0,925 - 0,112 \Delta X_3})$$

$$P_{MR} = 1 - P_{TO}$$

Dengan memasukkan nilai  $\Delta X_3$  dapat diperoleh probabilitas pemilihan monorel dan taksi *online* sebagai berikut:

**Tabel 4.10** Probabilitas Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tunggu ( $\Delta X_3$ ) pada Penumpang Taksi *Online*

No	$\Delta X_3$	U (TO - MR)	P <sub>TO</sub>	P <sub>MR</sub>
1	0	-0.925	0.284	0.716
2	5	-0.365	0.410	0.590
3	8.259	0.000	0.500	0.500
4	10	0.195	0.549	0.451
5	15	0.755	0.680	0.320
6	20	1.315	0.788	0.212



**Gambar 4.14** Model Pemilihan Moda Berdasarkan Atribut Waktu Tunggu ( $\Delta X_3$ ) pada Penumpang Taksi *Online*

Hasil di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Pada persamaan utilitas konstanta bernilai negatif (-), ini berarti nilai probabilitas yang seimbang diperoleh pada saat waktu tunggu monorel lebih rendah daripada waktu tunggu taksi *online*.
- Pada persamaan utilitas koefisien bernilai positif (+), ini berarti penumpang menginginkan waktu tunggu yang minimal.
- Nilai konstanta pada model pemilihan moda di atas diperoleh nilai sebesar -0,925 hal ini berarti apabila kedua moda (monorel dan taksi *online*) memiliki waktu tunggu yang sama, maka selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) adalah sebesar -0,925. Dari tabel 4.24 yang menunjukkan nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) sebesar -0,925 didapatkan nilai probabilitas monorel sebesar 28,4 persen dan nilai probabilitas taksi *online* sebesar 71,6 persen.
- Dari hasil uji-t didapat nilai  $f$  hitung 960,293 lebih besar dari  $f$  tabel = 3,856. Hal ini berarti atribut waktu tunggu pada moda taksi *online* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perpindahan ke moda monorel.

- e. Dari perhitungan didapat nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 32,5%. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh atribut waktu tunggu terhadap pemilihan moda monorel adalah sebesar 32,5 persen.
- f. Pada Gambar 4.24 menunjukkan grafik model pemilihan moda berdasarkan waktu tunggu, terlihat bahwa jika waktu tunggu monorel naik, maka selisih utilitas ( $U_{MR} - U_{TO}$ ) akan menurun, Hal ini mengakibatkan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) menurun dan nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) meningkat sebanding dengan besar selisih biaya antara kedua moda. Hal ini berarti semakin besar nilai probabilitas penumpang memilih taksi *online*. Sebaliknya jika harga waktu tunggu monorel turun maka nilai selisih utilitas ( $U_{MR} - U_{TO}$ ) akan meningkat. Hal ini mengakibatkan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) meningkat dan nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) menurun sebanding dengan besar selisih biaya antara kedua moda. Hal ini berarti semakin besar nilai probabilitas penumpang memilih monorel.
- g. Dari tabel 4.24 terlihat bahwa pada saat selisih waktu tunggu ( $\Delta X_3$ ) sebesar 8,259 menit didapat nilai yang seimbang antara probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) dengan probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yaitu masing-masing sebesar 50 persen. Apabila selisih waktu tunggu monorel dengan taksi *online* lebih besar dari 8,259 menit maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan menurun (bernilai negatif) dan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) lebih rendah dari nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yang berarti bahwa responden lebih cenderung menggunakan monorel untuk melakukan aktivitas perjalanan. Sebaliknya jika selisih waktu tunggu monorel dengan taksi *online* lebih kecil dari 8,259 menit maka nilai selisih utilitas ( $U_{TO} - U_{MR}$ ) akan meningkat (bernilai negatif) dan nilai probabilitas monorel ( $P_{MR}$ ) lebih rendah dari nilai probabilitas taksi *online* ( $P_{TO}$ ) yang berarti bahwa responden lebih cenderung menggunakan taksi *online* untuk melakukan aktivitas perjalanan.



(Sengaja Dikosongkan)



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian dan hasil analisis data dari survei yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Survei terhadap karakteristik umum responden dan karakteristik perjalanan dari Bundaran ITS – Pakuwon, kota Surabaya dengan moda online, menunjukkan bahwa persentase terbesar (mayoritas) pada masing – masing karakteristik adalah:
  - a. *Jenis kelamin*. Mayoritas responden berjenis kelamin laki – laki, yaitu sebesar 59,75%
  - b. *Umur*. Mayoritas responden berumur 25 – 40 tahun, yaitu sebesar 44,5%
  - c. *Pendidikan Terakhir*. Mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan terakhir S1/D4/D3, yaitu sebesar 56,25%
  - d. *Jenis Pekerjaan*. Mayoritas responden adalah mahasiswa/pekerja, yaitu sebesar 46,25%
  - e. *Pendapatan Rata-rata per bulan*. Mayoritas responden memiliki pendapatan rata-rata per bulan dengan rentang Rp. 3.000.000,00 – Rp. 4.500.000,00, yaitu sebesar 41,5%
  - f. *Status sosial*. Mayoritas responden belum menikah, yaitu sebesar 56,25%
  - g. *Maksud Perjalanan*. Mayoritas responden melakukan perjalanan non bisnis, yaitu sebesar 51 %
  - h. *Frekuensi perjalanan per bulan*. Mayoritas responden melakukan perjalanan 2 kali dalam sebulan, yaitu sebesar 40,25%

i. *Jenis Pembiayaan*. Mayoritas responden melakukan pembayaran secara mandiri. Yaitu sebesar 94,5%

j. *Prefrensi Pengoperasian monorel*. Mayoritas responden setuju apabila rencana pembukaan rute monorel benar – benar diwujudkan, yaitu sebesar 93% responden yang tidak setuju hanya sebesar 7%.

k. *Peminatan Untuk Beralih Moda*. Mayoritas responden akan beralih ke monorel, yaitu sebesar 78,75%

2. Survey untuk memperoleh model probabilitas perpindahan penumpang ke moda monorel menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis uji-F. Hasil analisis pemilihan moda berdasarkan survei dengan teknik *Stated Preference* menunjukkan fungsi utilitas dan model probabilitas sebagai berikut:

1) *Moda Taksi Online pada Atribut Biaya Perjalanan*.

Fungsi utilitas :  $U_{MR} - U_T = 6,134 - 0,342 \Delta X_1$

Model Probabilitas pada titik  $(e^{6,134 - 0,342 \Delta X_1}) / (1 + e^{6,134 - 0,342 \Delta X_1}) =$

dimana:  $U_{MR} - U_T$  = Fungsi utilitas antara monorel dengan taksi online

$\Delta X_1$  = Selisih biaya perjalanan

b *Moda Taksi Online pada Atribut Waktu Tempuh*.

Fungsi Utilitas:  $U_{MR} - U_{TO} = 0,521 - 0,074 \Delta X_2$

Model Probabilitas :  $(e^{0,521 - 0,074 \Delta X_2}) / (1 + e^{0,521 - 0,074 \Delta X_2}) =$

dimana:  $U_{MR} - U_{TO}$  = fungsi utilitas antara monorel dan taksi online

$\Delta X_2$  = selisih waktu tunggu

c. *Moda Taksi Online pada Atribut Waktu Tunggu*.

Fungsi Utilitas:  $U_{TO} - U_{MR} = 0,925 - 0,112 \Delta X_3$

Model Probabilitas:  $(e^{0,925 - 0,112 \Delta X_3}) / (1 + e^{0,925 - 0,112 \Delta X_3}) =$

dimana:  $U_{TO} - U_{MR}$  = fungsi utilitas antara taksi online dengan monorel

$\Delta X_3$  = selisih waktu tunggu

## 5.2 Saran

Berdasarkan keseluruhan pembahasan pada penelitian ini, dapat diberikan saran sebagai berikut:

- 1) Bagi Pemerintah Kota Surabaya Diharapkan dapat menjadikan kajian ini sebagai pertimbangan atau referensi dalam pembukaan rute monorel Pakuwon – Bundaran ITS Hal tersebut dikarenakan minat penumpang darit aksi online untuk pembukaan rute Pakuwon – Bundaran ITS tinggi.
- 2) Dalam kajian ini biaya perjalanan yang di pertimbangkan pada kuisoner *stated prefrence* hanya biaya taksi online saja. Untuk penelitian selanjutnya perlu di pertimbangkan juga faktor biaya lainnya yang mempengaruhi salah satunya adalah biaya pulsa,.
- 3) Dalam kajian ini hanya membahas tentang model probabilitas perpindahan ke moda monorel. Sebelum pengoperasian monorel direalisasikan tentunya perlu dilakukan kajian lainnya seperti kajian kelayakan teknis misalnya prediksi jumlah penumpang, jumlah armada, jumlah frekuensi, tarif, dan BOK (Biaya Operasional Kendaraan).Selain itu juga perlu dilakukan kajian kelayakan finansial seperti nilai investasi, anggaran pengadaan monorel, jangka waktu pengambilan modal dan sebagainya
- 4) Model probabilitas yang di peroleh pada penelitian ini dapat dijadikan dalam melakukan aplikasi lanjutan, dalam hal ini adalah memperkirakan potensi penumpang yang akan menggunakan moda monorel. Selain potensi penumpang diketahui, kemudian dapat dilakukan kajian – kajian lain yang mendukung seperti penentuan tarif, jumlah armada yang diperlukan, jumlah dan lokasi stasiun perhentian, dan sebagainya.
- 5) Masyarakat perlu diberikan sosialisasi tentang moda monorel sebagai alternatif sarana umum sebelum benar-benar dioperasikan dan dijalankan karena moda monorel belum familiar di masyarakat

(Sengaja Dikosongkan)



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, Ramadhana Kusuma.**2012. *Kajian Pemilihan Moda Antara Moda Eksisting Dengan Monorel Koridor Barat – Timur Di Surabaya Barat*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya.** *Kota Surabaya dalam Angka 2017*.
- Dinas Perhubungan Darat Kota Surabaya.** 2010. *Survei Kinerja Lalu Lintas Kota Surabaya*.
- Lazuardy,Irham Ramadhan.**2009. *Analisa Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi Antara Sepeda Motor dengan Angkutan Umum pada Kecamatan Pancoran Mas – Kota Depok*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Tamin, Ofyar Z.** 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Penerbit ITB: Bandung.
- Warpani,** 1990. *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Penerbit ITB: Bandung
- Widyastuti, Hera, dkk.** 2006. *Aksesibilitas Kawasan Pemukiman Di Kota Surabaya*. Simposium IX FSTPT.

